# GUIDE

# DAGOGIQUE - 1978

# ENCES AU SECONDAIRE I

Alberta
EDUCATION


LES SCIENCES
7e, 8e, 9e ANNEES

# TABLE DES MATIERES

## REMERCIEMENTS

Le Ministère de l'Education reconnaît et apprécie la contribution apportée par les groupes et les personnes qui ont travaillé à la préparation de cette publication:

1. Comité coordonnateur du Programme d'Etudes en sciences:

   Dr M.R. Treasure - Ministère de l'Education, président
   M. G. Caron - Commission des écoles publiques de Calgary
   M. J. Gagnon - Conseil scolaire de Bonnyville
   M. I. Ibuki - Conseil scolaire du Comté de Lethbridge
   Ms C. Kachman - Commission des écoles publiques d'Edmonton
   M. M. Lynch - Commission des écoles séparées d'Edmonton
   Dr E. Mokosch - Université de Lethbridge
   Ms L. Partridge - Commission des écoles publiques de Calgary
   M. R. Pawloff - Commission des écoles publiques de Red Deer
   M. S. Spital - Commission des écoles publiques de St-Albert
   Dr L. R. Tolman - Directeur adjoint des programmes d'études

2. M. Colin Collister - Commission des écoles catholiques d'Edmonton

3. Conseillers en sciences, bureaux régionaux, Ministère de l'Education.

4. Surveillants des programmes de sciences, Conseils scolaires urbains.

5. L'Association des enseignants de l'Alberta.

Arts graphiques

Lenore Bell

Responsable de l'adaptation française

Jocelyne Bélanger

Assistance technique

Chuck Evans

Conseiller en ressources pédagogiques

Rod E. McConnell
(Photographie, mise en pages)

Traduction et dactylographie

Varia: Services de Recherche et de Rédaction Ltée

NOTE: Ce guide pédagogique n'est qu'une publication de service. Le Programme d'Etudes pour les sciences au secondaire I contient la version officielle concernant les sciences à ce niveau. Le contenu de ce guide n'est obligatoire que dans la mesure où il est conforme à celui du Programme d'Etudes.

On pourra trouver dans le document intitulé *Learning Resources - Junior High School Science* du matériel didactique autre que celui de base.

## LES SCIENCES

### LES OBJECTIFS DU PROGRAMME DES SCIENCES AU SECONDAIRE EN ALBERTA*

L'étude des sciences, comme l'un des domaines de l'activité humaine, devrait enrichir les connaissances scientifiques des élèves afin qu'ils puissent jouer un rôle plus actif et plus utile en tant que citoyens d'une société démocratique. Présumons que la maîtrise de ces connaissances s'achemine plus favorablement en considérant les besoins particuliers de chaque élève et en individualisant les études et l'apprentissage.

Les objectifs des sciences au secondaire sont:

1. D'encourager une appréciation du rôle qu'ont joué les sciences dans le développement des sociétés humaines:
   a. l'histoire et la philosophie de la science font partie de l'histoire et de la philosophie de l'homme,
   b. l'interaction de la science et de la technologie,
   c. les effets de la science sur la santé, sur la croissance et la distribution de la population, sur le développement des ressources, sur les communications et sur le transport, etc.

2. De sensibiliser les élèves aux valeurs humanitaires des sciences:
   a. les problèmes moraux provenant du bon et du mauvais usage de la science,
   b. la science et les loisirs.

3. D'examiner d'un esprit critique les problèmes sociaux de l'actualité auxquels se rattache un élément scientifique se rapportant à leurs causes et/ou à leurs solutions:
   a. l'épuisement des ressources naturelles,
   b. la pollution de l'eau et de l'air,
   c. la surpopulation,
   d. le mauvais usage des produits chimiques,
   e. la science et le consommateur.

4. D'encourager l'apprentissage et le développement d'une attitude conforme à la méthode scientifique:
   a. des méthodes d'enquêtes scientifiques telles que l'observation, la formulation d'hypothèses, la classification, l'expérimentation et l'interprétation des données.
   b. des habiletés intellectuelles telles que le raisonnement logique et le raisonnement critique,
   c. des habiletés telles que la manipulation du matériel, la communication, la résolution de problèmes en groupes et la direction d'un groupe.

5. D'encourager l'assimilation des connaissances scientifiques:
   a. l'insistance sur les idées de base,
   b. les applications pratiques,
   c. l'application des mathématiques en sciences,
   d. les relations entre les diverses sciences,
   e. la flexibilité des sciences et la nature temporaire des connaissances scientifiques.

6. De développer des attitudes, des intérêts, des valeurs, l'appréciation et la flexibilité comme le font les savants.

7. De contribuer au développement des compétences et des connaissances techniques:

   a. une carrière en sciences,
   b. la science comme base pour une carrière technique, professionnelle ou autre.

*Pourraient être revisés selon l'implantation de <u>Goals of Basic Education</u> du Gouvernement de l'Alberta.



# LA PHILOSOPHIE ET LES BUTS DU PROGRAMME DES SCIENCES AU SECONDAIRE I



A. Le but principal est de donner l'occasion à l'élève de comprendre le monde naturel. Reconnaissons qu'il est impossible d'apprendre sans la connaissance de certains faits, mais il faut éviter de trop insister sur la mémorisation d'un excès de détails. Il est quand même essentiel que l'on maîtrise un certain vocabulaire technique afin de pouvoir communiquer avec précision. L'objectif est de promouvoir le développement individuel afin que chacun soit conscient, informé et concerné au sujet du monde naturel.

B. Les cours sont préparés en vue de familiariser l'élève avec son environnement naturel et avec les corrélations existantes dans cet environnement. Chaque élève devrait avoir l'occasion de poursuivre des activités d'enquête et des locaux devraient être disponibles à cette fin.

C. Même si les références primaires sont données pour chaque cours, nous suggérons que les enseignants consultent les références énumérées dans la publication supplémentaire (voir page 12). Nous recommandons aux enseignants de porter un jugement professionnel quand ils commanderont des références pour la bibliothèque scolaire.

D. Le programme des sciences au secondaire I est une continuité du programme élémentaire et on insiste toujours sur les compétences, les concepts, les attitudes et les implications humanitaires et sociales des sciences. Le contenu est significatif dans la mesure où il promouvoit la réalisation des autres objectifs du programme. L'intérêt des élèves devrait être un critère significatif dans la sélection des expériences d'apprentissage.

E. Le programme développe davantage en regard des sciences de la Vie, de la Terre et de la Physique, les six plans conceptuels que l'on trouve au programme élémentaire en sciences:

1. Quand il y a un changement d'énergie d'une forme à l'autre, la somme d'énergie est constante.

2. Quand il y a un changement de matière d'une forme à l'autre, la somme de matière est constante.

3. Les êtres vivants dépendent les uns des autres ainsi que de leur environnement.

4. Un être vivant est le produit de son héritage et de son environnement.

5. Les êtres vivants changent perpétuellement.

6. L'univers et ses astres changent perpétuellement.

Le programme des sciences au secondaire I vise à donner une base de connaissances scientifiques à l'élève qui aura à poursuivre une variété de programmes officiels et non officiels à la suite de ses études en neuvième année. L'intention n'est pas de préparer l'élève complètement pour un programme particulier au secondaire II, mais plutôt de l'encourager à explorer, selon ses intérêts et à l'intérieur du cadre du programme, une large gamme de sujets.

## LES OBJECTIFS MAJEURS DES SCIENCES AU SECONDAIRE I*

1. De sensibiliser les élèves aux valeurs humanitaires et sociales des sciences:

   a. l'évaluation des messages publicitaires,
   b. l'épuisement des ressources non renouvelables,
   c. le bon et le mauvais usage des découvertes scientifiques.

2. De développer chez l'élève la capacité de comprendre et d'apprécier la nature des sciences ainsi que son rôle de chercheur et d'étudiant. Que l'on développe chez l'élève:

   a. les compétences de la méthode scientifique,
   b. les compétences en communication,
   c. l'habileté de rassembler des données et d'en faire les calculs et l'interprétation voulue.

3. De développer chez l'élève des attitudes, des intérêts, des valeurs, l'appréciation et la flexibilité comme le font les savants. On peut y arriver en impliquant l'élève dans un programme:

   a. d'excursions éducatives dynamique,
   b. qui lui demande d'apporter des articles en classe,
   c. où il peut consulter les personnes ressources qui se présentent.

4. De développer chez l'élève les concepts de base des sciences de la Vie, de la Terre et de la Physique. Afin de réaliser le développement de ces concepts, l'élève devrait:

   a. participer à l'interprétation et à l'évaluation des idées fondamentales,
   b. faire le lien entre les connaissances scientifiques et leurs applications pratiques dans la vie,
   c. traiter des concepts illustrant que parfois les connaissances scientifiques sont d'une nature temporaire.

5. De développer chez l'élève une attitude positive à l'égard de la prudence dans la manipulation du matériel scientifique.

*Pourraient être revisés selon l'implantation de <u>Goals of Basic Education</u> du Gouvernement de l'Alberta.

## LES COMPETENCES D'APPRENTISSAGE

L'objectif clé dans les programmes des sciences au secondaire I est d'encourager l'élève à devenir un chercheur de plus en plus dynamique et actif en développant les aptitudes propres au savant. En développant ces aptitudes consciemment et systématiquement, l'élève se prépare progressivement à envisager les exigences plus complexes, non seulement dans le domaine des sciences, mais aussi dans les autres champs d'activité exigeant de la recherche.

Les compétences suivantes sont considérées comme essentielles au développement de l'élève:

a. l'observation: se servir de tous ses sens,
b. la classification: grouper les choses et les idées apparentées,
c. la quantification: l'emploi des numéros et des mesures,
d. la communication: par des moyens tels que la discussion, les graphiques, les tableaux,
e. l'inférence,
f. la prédiction,
g. la formulation d'hypothèses,
h. la définition de la terminologie,
i. le contrôle des variables,
j. l'interprétation des données et des résultats,
k. la préparation des modèles: verbaux, pictographiques et à trois dimensions,
l. l'expérimentation: la planification et la préparation d'une investigation,
m. le traitement des données: l'organisation, la représentation graphique, le traitement mathématique,
n. l'identification des problèmes,
o. la recherche de plus d'évidence,
p. l'application des nouvelles découvertes.

Les renseignements se trouvant aux pages 7 à 10 proviennent de AAAS, *Commentary for Teachers*, publié par l'American Association for the Advancement of Science. Ce livre pourrait être utile dans l'enseignement des aptitudes précédentes.

| L'activité | La description du comportement | Des exemples d'activités |
|---|---|---|
| L'observation | Que l'on observe chez l'élève, non seulement une croissance de son sens de la vue, mais aussi de l'ouïe, du toucher, de l'odorat et du goût. | Les exercices suivants peuvent être oraux, écrits ou les deux: identifier et nommer les couleurs, la texture, la grandeur relative et d'autres propriétés de certains objets; identifier les différences de température; mesurer la température; identifier et nommer des facteurs climatiques tels que la température et la précipitation; identifier les causes probables de changements telles que la température, la précipitation, la chaleur, le vent et la pression atmosphérique; démontrer la cause ou le résultat d'un changement avec un objet tel qu'un ballon; décrire certaines parties d'une plante afin que les autres élèves puissent identifier les parties principales de la plante; décrire la croissance d'une plante sur une période de temps déterminée; décrire la relation entre deux variables. |
| La classification | Que l'on observe chez l'élève une croissance de son habileté à grouper des choses, des objets et des idées selon leurs propriétés. | On peut classifier les choses selon la surface, la texture, la couleur et les caractéristiques spéciales. On commence par la classification à étape simple, ensuite à deux étapes et enfin en plusieurs étapes. |
| La quantification | Que l'on observe chez l'élève une croissance de sa capacité à mesurer la longueur, le poids, la superficie, le volume et les changements dans le monde physique. | Voici quelques exercices: faire la distinction entre les objets lourds et légers; déterminer la pesanteur relative en soulevant l'objet, peser des objets afin de déterminer s'ils sont lourds ou légers; utiliser des |

| L'activité | La description du comportement | Des exemples d'activités |
|---|---|---|
| | | poids standardisés; expliquer les effets de la gravité et de l'inertie; peser une variété de choses; décrire les différences de pesanteur; identifier, énoncer et expliquer les différences dans la perception de la pesanteur. |
| La formulation d'hypothèses | Que l'on observe chez l'élève une croissance de son habileté à formuler une hypothèse expliquant un phénomène ou la relation entre deux variables. L'hypothèse explique comment observer le résultat d'une expérience. | Voici quelques exemples d'hypothèses:<br>1. Si la pression atmosphérique à l'intérieur d'un tuyau est inférieure à la pression de l'extérieur, l'eau monte dans le tuyau.<br>2. Quand on laisse tomber une boule, sa vitesse augmente à mesure qu'elle se rapproche du plancher. |
| La formulation de définitions valables | Que l'on observe chez l'élève une croissance de sa capacité à énoncer le minimum à faire ou à chercher, afin d'identifier le sujet en question. | Voici quelques exemples: pour cette expérience, le froid s'identifie à 15°C; on dit qu'il y a un minimum de friction quand la force requise pour déplacer une masse le long d'une surface ne dépasse pas 10% du poids de la masse. |
| Le contrôle et la manipulation des variables | Que l'on observe chez l'élève une croissance de sa capacité à organiser les conditions afin de contrôler consciemment et manipuler les objets ou les conditions de l'expérience. | Voici quelques exemples:<br>1. Deux pendules balancent à cadences différentes. Les variables à contrôler pourraient être: les pesanteurs (grandeur, forme, masse), la corde (longueur, épaisseur) et la longueur de l'arc de balancement.<br>2. Un métal chauffé se dilate. Les variables à contrôler pourraient être: le genre de métal et la température. |

| L'activité | La description du comportement | Des exemples d'activités |
|---|---|---|
| L'interprétation de données | Que l'on observe chez l'élève une croissance de son habileté à généraliser sans trop simplifier, à formuler des conclusions d'après les données et à considérer des explications alternatives. | On peut interpréter les observations au moyen de graphiques, d'affirmations verbales, d'histogrammes et de tableaux. |
| La préparation de modèles | Que l'on observe chez l'élève, une croissance de son habileté à réaliser des modèles intellectuels et physiques illustrant le phénomène. | Voici quelques exemples de modèles:<br>1. Des photos de la surface lunaire.<br>2. Un diagramme du cycle biologique d'un insecte.<br>3. Un modèle physique d'un chromosome.<br>4. Un modèle imaginaire d'un atome. |
| La communication | Que l'on observe chez l'élève une croissance de sa compétence à expliquer une expérience, de façon à ce que quelqu'un qui ne la connaît pas puisse la comprendre et la refaire. | A la suite d'une expérience où l'on identifie et nomme des objets, on fait une représentation graphique et l'on explique les changements selon les exemples suivants: identifier et nommer des situations que l'on peut quantifier, telles que cinq rebondissements d'un ballon; préparer un diagramme à bandes illustrant la fréquence des rebondissements; faire la distinction entre les situations illustrées dans un graphique; préparer un diagramme à bandes; expliquer des changements de vitesse, de température et d'autres propriétés; selon des mesures recueillies, faire une prédiction; expliquer une expérience de façon à ce que d'autres puissent la faire. |
| L'inférence | Que l'on observe chez l'élève, une croissance de son habileté à extraire plus d'une inférence d'une série de données. Il démontre ainsi que l'inférence peut se vérifier en observant | La séquence suivante est à titre d'illustration. Par le concept de l'évaporation, expliquer comment les plantes perdent de l'eau; expliquer une méthode pour mesurer |

| L'activité | La description du comportement | Des exemples d'activités |
|---|---|---|
| | davantage et en appliquant les épreuves connues aux propriétés des objets. L'élève doit pouvoir distinguer entre une observation et une inférence. | l'eau consommée par une plante; inférer et démontrer que l'eau qui monte dans une plante s'évapore dans l'atmosphère; démontrer que l'on peut vérifier une inférence par d'autres observations. |
| La prédiction | Que l'on observe chez l'élève une croissance de son habileté à faire des expériences afin de vérifier des prédictions se rapportant à la correspondance entre deux quantités mesurables. | Les divers travaux pourraient comprendre: tracer les données, préparer et interpréter des graphiques, observer de différents points de vue. Par exemple, analyser un graphique afin de déterminer la correspondance des données (croissante, diminuante, stable); préparer un graphique pour prédire la perte d'eau par les plantes; à partir d'observations, tracer des graphiques et faire des prédictions; faire une expérience pour vérifier une prédiction. |
| L'expérience | Que l'on observe chez l'élève une croissance de son habileté à planifier, à faire et à communiquer une expérience dans laquelle le problème est précisé, l'hypothèse est présentée, l'observation est faite et les données sont interprétées. Cette compétence dépend de la capacité de l'élève à maîtriser toutes les autres compétences. | L'élève pourrait inventer des expériences pour répondre aux questions suivantes:<br>1. Comment un ver de farine réagit-il à la lumière?<br>2. Combien de clous peut-on lever avec un aimant?<br>3. Qu'arrive-t-il au sel quand on le met dans l'eau? Peut-on dissoudre plus de sel dans l'eau dont la température est de 35°C ou de 20°C? |

## L'HABILETE PSYCHOMOTRICE

Afin de développer son habileté psychomotrice, l'élève au secondaire I doit avoir souvent l'occasion de faire lui-même des expériences exigeant la manipulation de matériel et d'équipement.

## LES ATTITUDES A DEVELOPPER

L'esprit et l'interprétation des sciences sont transmis, en grande partie, aux élèves par le professeur. Le professeur doit chercher à développer certaines attitudes telles que:

1. la curiosité et l'intérêt,
2. l'honnêteté intellectuelle,
3. l'ouverture d'esprit,
4. la certitude de l'existence de la relation entre cause et effet,
5. le refus de juger quand les données ne sont pas suffisantes,
6. le respect de l'exactitude et de la précision,
7. le scepticisme à l'égard des affirmations qui peuvent être partiales ou basées sur des renseignements incomplets.



## DIRECTIVES POUR L'IMPLANTATION DU PROGRAMME

A. L'organisation du programme pour la 7e, la 8e et la 9e année

On doit consacrer environ 80 heures à l'enseignement du tronc obligatoire et environ 20 heures à l'enseignement du tronc facultatif. Le contenu des unités choisies doit se rapporter au tronc par l'une des façons suivantes:

a. élargir le champ d'un sujet du tronc obligatoire,

b. approfondir un sujet du tronc obligatoire,

c. une application pratique d'un sujet du tronc obligatoire.

B. Les sujets en litige dans la classe

La présentation de sujets dont la nature serait peut-être controversée, tels que ceux qui se rapportent à la reproduction humaine, la création en laboratoire ou la manipulation génétique, doit se faire selon la politique de 1972, tel que présentée aux pages 13 et 14 de ce présent guide, ou, au niveau local, selon les directives basées sur les principes de la politique de 1972.

L'objectif de la politique est de développer chez l'élève la capacité de penser clairement, de raisonner logiquement et de voir les questions de plusieurs points de vue. Ajoutons qu'il est très important de ne pas présenter des théories comme des faits accomplis.

C. La sélection du matériel didactique au niveau local

Soulignons que les professeurs doivent rendre compte à leur conseil scolaire du choix du matériel didactique qui n'est pas autorisé par le Ministère de l'Education ou par le Conseil scolaire. La procédure à suivre, quand il s'agit de faire autoriser du matériel non autorisé, est expliquée dans le Curriculum Bulletin (Volume 8, no 1, fév. 1975) où l'on décrit les changements législatifs se rapportant à la sélection du matériel didactique et au développement de programmes d'études.

Matériel didactique

Dans cette présente publication, sont indiqués seulement les manuels autorisés par le Ministère de l'Education. D'autres références pour le tronc obligatoire et pour le tronc facultatif sont indiquées dans la publication complémentaire *Learning Resources (for) Junior High School Science*.

## LES QUESTIONS CONTROVERSEES

Au mois d'août 1972, le ministre de l'Education annonçait une politique se rapportant aux questions controversées. Cette politique fut énoncée afin de répondre aux représentations qui furent faites relativement à l'enseignement de sujets tels que le contenu canadien, la vie en famille, la sexualité stéréotypée, la création dans le laboratoire et l'on pourrait en nommer d'autres. La politique doit être interprétée dans son ensemble et l'on doit se méfier d'isoler une ou plusieurs clauses de son contexte. Dans la question des sujets controversés, la politique se donne les objectifs suivants:

1. Au niveau provincial:

   a. guider le développement et la révision des programmes d'études, y compris l'acquisition du matériel didactique,

   b. servir de document de base au Ministère de l'Education lorsque celui-ci aurait à régler des points controversés.

2. Au niveau local, la politique est un guide dans la préparation de directives aux niveaux des systèmes, des conseils ou des écoles, selon les différents besoins.

## LA POLITIQUE DU MINISTERE DE L'EDUCATION

Re: Les sujets controversés en classe

I. En principe, l'un des objectifs du Ministère de l'Education de l'Alberta est de développer chez l'élève la capacité de penser clairement, de raisonner logiquement, d'étudier toutes les questions et d'en arriver à un jugement honnête.

II. En particulier, la politique basée sur ce principe est que:

1. On ne doit pas ridiculiser ou embarrasser un élève, peu importe sa position à l'égard d'une question. Ceci exige de la délicatesse de la part du professeur, des élèves et des autres participants quand il s'agit d'une question controversée.

2. L'élève doit acquérir de l'expérience dans le choix et l'organisation de renseignements afin de pouvoir en tirer des conclusions intelligentes. Afin de pouvoir porter des jugements valables les renseignements concernant une question controversée devraient être:

   a. la présentation de divers points de vue,

   b. la conformité au niveau de maturité, aux capacités et aux besoins éducatifs des élèves ainsi que la conformité aux exigences du programme d'études,

c. une réponse aux exigences du quartier et de la communauté où se trouve l'école, sans exclure les contextes provincial, national et international.

3. En consultation avec les groupes intéressés, les conseillers scolaires devraient formuler une politique au sujet:

   a. de l'identification de ces questions controversées,

   b. du traitement de ces questions en classe.

4. Les élèves, les professeurs et le personnel administratif devraient contribuer au choix:

   a. des questions controversées à étudier,

   b. des manuels et du matériel didactique utilisés,

   c. des méthodes de présentation de ces questions en classe.



## A. Une méthode d'enseignement pour les sciences au secondaire I

*La nature des sciences*

Les programmes de sciences en vigueur insistent sur des méthodes inductives d'enquête. Dans le passé, l'enseignement des sciences au secondaire I était dogmatique. Le choix de la méthode dépend, en grande partie, de la définition que l'on donne au mot science ainsi que du point de vue personnel. Au plus simple degré, la science se voit comme une accumulation de faits. Il est alors possible de préparer un programme réservé strictement à l'enseignement de ces faits. En revanche, si on la présente comme une situation humaine et active par laquelle on acquiert des connaissances, le programme se doit de créer une situation dans laquelle l'élève participe activement. Les éléments essentiels d'une enquête inductive sont les données et les concepts. Cependant, ils ne constituent pas la totalité de la science. Il faut y inclure des méthodes d'enquête en équilibre avec le contenu.

Dans le présent programme de sciences au secondaire I, l'enquête est associée à l'activité humaine qui se penche vers la recherche de connaissances. Le professeur et les élèves partagent cette activité. Il faut alors éviter une situation où l'élève ne fait que répéter ce que le professeur a énoncé car ce serait en contradiction avec la méthode d'enquête. La science est un ensemble de connaissances et d'enquêtes.

On doit donner à l'élève l'occasion de reconnaître, de comprendre et d'évaluer les conséquences des découvertes scientifiques sur la société et sur l'environnement.

On doit aussi souligner l'aspect humain des sciences. Afin que les élèves comprennent la contribution apportée par les sciences au progrès de la civilisation, on doit leur lancer le défi de faire le lien entre les sciences et les questions sociales.

*Les compétences d'apprentissage*

On doit insister sur les compétences, mais il ne faut pas les développer sans but. On doit plutôt développer les compétences d'apprentissage des élèves à l'intérieur du programme et les mettre à la disposition de l'élève au moment où il cherche et utilise les données lui permettant de développer des concepts. Ces compétences comprennent l'observation, l'interprétation et la formulation d'hypothèses.

*La formulation de concepts*

Il est important que le professeur se souvienne que le développement d'un concept est une évolution graduelle, intellectuelle et verbale propre à chaque élève. Le professeur n'enseigne pas directement des concepts. Ils sont acquis plutôt par un processus intellectuel et physique de la part de l'élève. La présentation de la réalité devrait se faire à l'intérieur d'un cadre conceptuel.

## B. L'utilisation des manuels

Il arrive trop souvent que le manuel devienne le programme d'études. L'expérience nous démontre que l'utilisation d'un seul manuel pose des problèmes au professeur parce qu'il ne peut pas répondre aux besoins individuels. On doit évaluer les points forts et les limitations des manuels et des cahiers d'exercices et les utiliser avec discrétion. La disponibilité d'une variété de manuels permet la réalisation de diverses méthodes s'adaptant aux multiples capacités et intérêts des élèves. Il n'existe pas un livre, un manuel ou du matériel qui puisse donner à lui seul un rendement créatif et intéressant à l'enseignement. Chaque enfant est différent et chaque milieu est unique. Les différentes expériences et habiletés créatrices des enfants exigent des méthodes variées d'enseignement.

## C. L'évaluation des élèves

Le programme de sciences au secondaire I est centré sur l'activité, ce qui permet aux élèves de réussir des expériences valables. Cette méthode exige des moyens d'enseignement et d'évaluation différents. Trop souvent nous présumons que les élèves ont développé certaines compétences et qu'ils sont à l'aise avec la méthode scientifique. Ces compétences et ces méthodes doivent être enseignées, pratiquées et évaluées. L'évaluation devrait être continuelle et les élèves devraient y participer au maximum.

Elle devrait se concentrer sur la maîtrise des connaissances conceptuelles, mais on devrait aussi porter beaucoup d'attention aux buts affectifs. C'est-à-dire, que l'on devrait se pencher, non seulement sur la croissance intellectuelle de l'élève, mais aussi sur le développement de son attitude.

## D. Les mesures de sécurité au laboratoire

1. Le professeur doit être conscient des dangers possibles durant une expérience ou une démonstration incluse au programme de sciences.

2. On doit sensibiliser les élèves aux dangers auxquels ils s'exposent lorsqu'ils réalisent une expérience et leur faire comprendre qu'il est important d'en respecter les directives.

3. On doit entreposer les produits chimiques de manière à assurer la sécurité, la sûreté et le bon ordre.

4. Toutes les activités au laboratoire doivent être surveillées.

5. On doit enseigner aux élèves à bien utiliser l'équipement et à en prendre soin.

6. Les appareils et l'équipement doivent toujours être en bon état.

7. Les dispositifs de sécurité (extincteurs, converture d'amiante, solutions pour les yeux, soins d'urgence, etc.) doivent être accessibles. On doit enseigner aux élèves à s'en servir.

8. Les professeurs doivent connaître les directives de sécurité adoptées par leur Conseil scolaire. Si de telles directives n'existent pas, les professeurs doivent être conscients des dangers possibles et prendre des mesures en conséquence.

9. Tous les accidents doivent être immédiatement rapportés au bureau du Directeur.

10. On ne doit pas réaliser des expériences sur des animaux vertébrés.



DES SUGGESTIONS POUR LES EXCURSIONS EDUCATIVES

Il est reconnu et accepté que les excursions éducatives ou les classes en plein air sont des activités précieuses dans la totalité du programme éducatif en Alberta. Cependant, il faut se souvenir que le personnel des écoles ou des classes, qui propose de telles sorties, a certaines responsabilités. La directive suivante est présentée afin de prévenir les professeurs, les directeurs, les administrateurs et toutes les autres personnes impliquées, qu'il y a des démarches à suivre afin d'assurer le succès de ces sorties.



Il existe plusieurs publications, locales ou autres, traitant le sujet des excursions éducatives. Il est conseillé à ceux qui en préparent une pour la première fois de consulter, si possible, ces sources. Que l'excursion soit de longue ou de courte durée, lointaine ou seulement à quelques mètres de l'école, le succès est davantage assuré par une bonne planification.

Une excursion éducative doit être basée sur des objectifs bien précis. Du fait qu'une excursion éducative exige des dépenses considérables de temps et d'argent, le profit qu'en retirent les élèves doit justifier ces dépenses.

La formulation des objectifs et la planification doivent se faire en considérant d'autres facteurs importants. On doit penser à l'âge des élèves, au consentement des parents, à se conformer aux directives du conseil scolaire, à une surveillance adéquate et responsable par des adultes et à bien d'autres considérations.

Ce n'est pas l'intention de cette publication de traiter en entier le sujet des excursions éducatives ou de l'éducation en plein air. Nous voulons plutôt indiquer qu'une excursion éducative ne se prépare pas à la légère et que la planification doit être faite soigneusement.

L'aide-mémoire qui suit est un guide suggérant quelques idées que l'on devrait considérer attentivement.

AIDE-MEMOIRE POUR LES EXCURSIONS EDUCATIVES*

(Une liste partielle de suggestions)

( ) 1. Les objectifs de l'excursion éducative sont clairement identifiés.

( ) 2. On a visité et examiné l'endroit de l'excursion éducative.

( ) 3. On a assuré et réservé l'accès à l'endroit.

( ) 4. Les élèves participants sont identifiés.

( ) 5. On a préparé un résumé des activités auxquelles participeront les élèves.

( ) 6. Les autorités scolaires, y compris le conseil, ont donné leur permission.

( ) 7. On a obtenu le consentement des parents par écrit.

( ) 8. Les questions de financement sont réglées.

( ) 9. On a consulté les professeurs des autres classes qui seront dérangées.

( ) 10. On a enseigné les compétences requises aux élèves.

( ) 11. Le transport nécessaire est organisé.

( ) 12. L'horaire des activités, y compris le départ et l'arrivée, est préparé.

( ) 13. Une surveillance adéquate et responsable est assurée par des adultes.

( ) 14. Les règlements de premiers soins sont respectés.

( ) 15. On a indiqué clairement les vêtements qui seront nécessaires pour l'occasion.

*Selon <u>A Guide to Field Tripping</u>, Conseil scolaire de Calgary.

( ) 16. Les règlements pour le comportement de tous sont expliqués.

( ) 17. On a prévu une bonne et adéquate alimentation.

( ) 18. Les tâches et les responsabilités des surveillants sont déterminées.

( ) 19. On a identifié et préparé les provisions et l'équipement nécessaires au groupe.

( ) 20. Les mesures de sécurité sont expliquées.

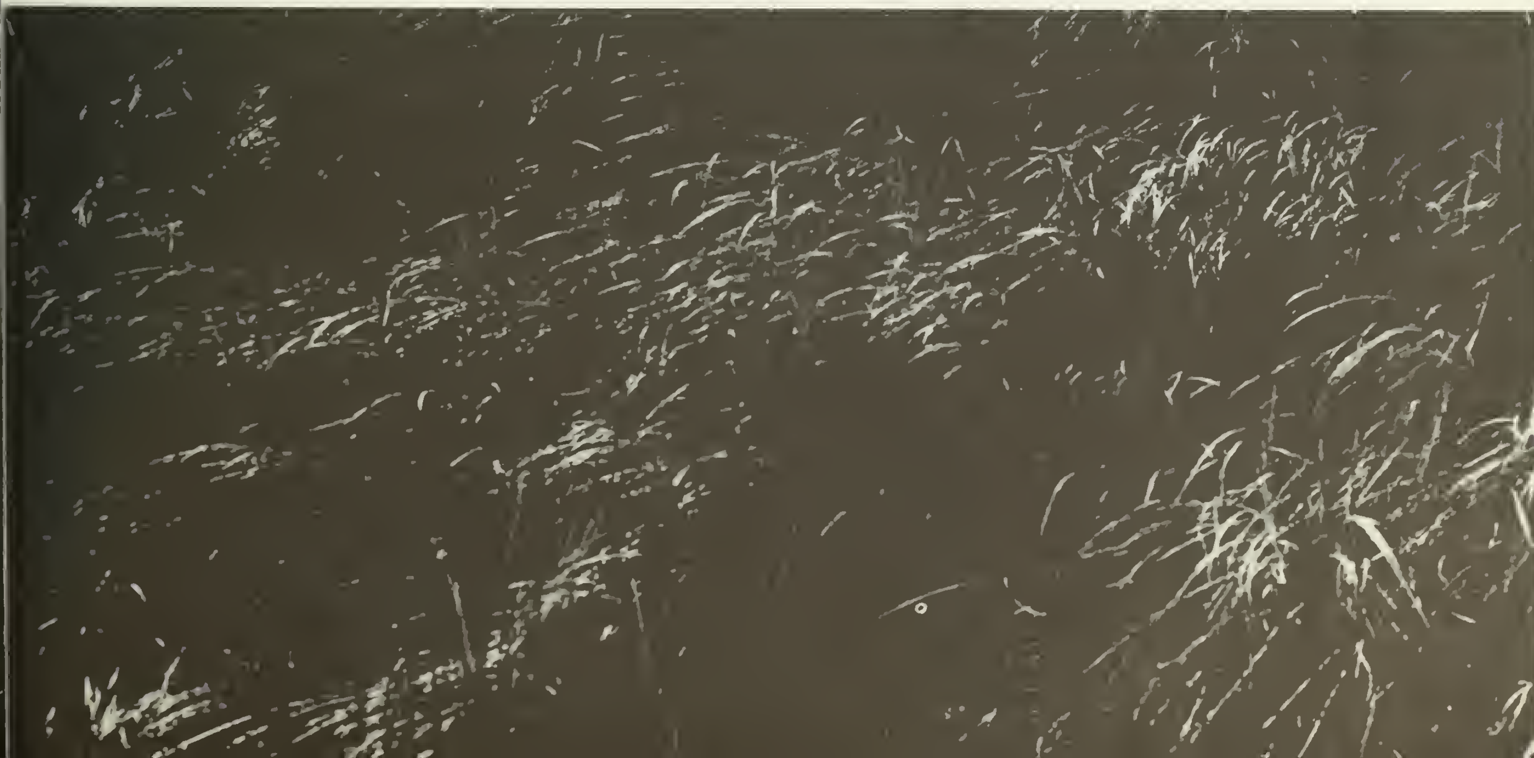
## LES ACTIVITES A LA SUITE D'UNE EXCURSION EDUCATIVE

On reconnaît que les activités académiques à la suite d'une excursion sont aussi importantes que la sortie. Ces activités pourraient comprendre des reportages par divers comités sur les données rassemblées, l'organisation et la revue des idées et des matériaux collectionnés, la préparation d'un babillard d'expositions, la préparation de démonstrations et de feuilles de travail, l'organisation de discussions, l'analyse et l'identification des échantillons trouvés. On devrait donner à chaque élève la responsabilité d'interpréter et d'expliquer ses observations.

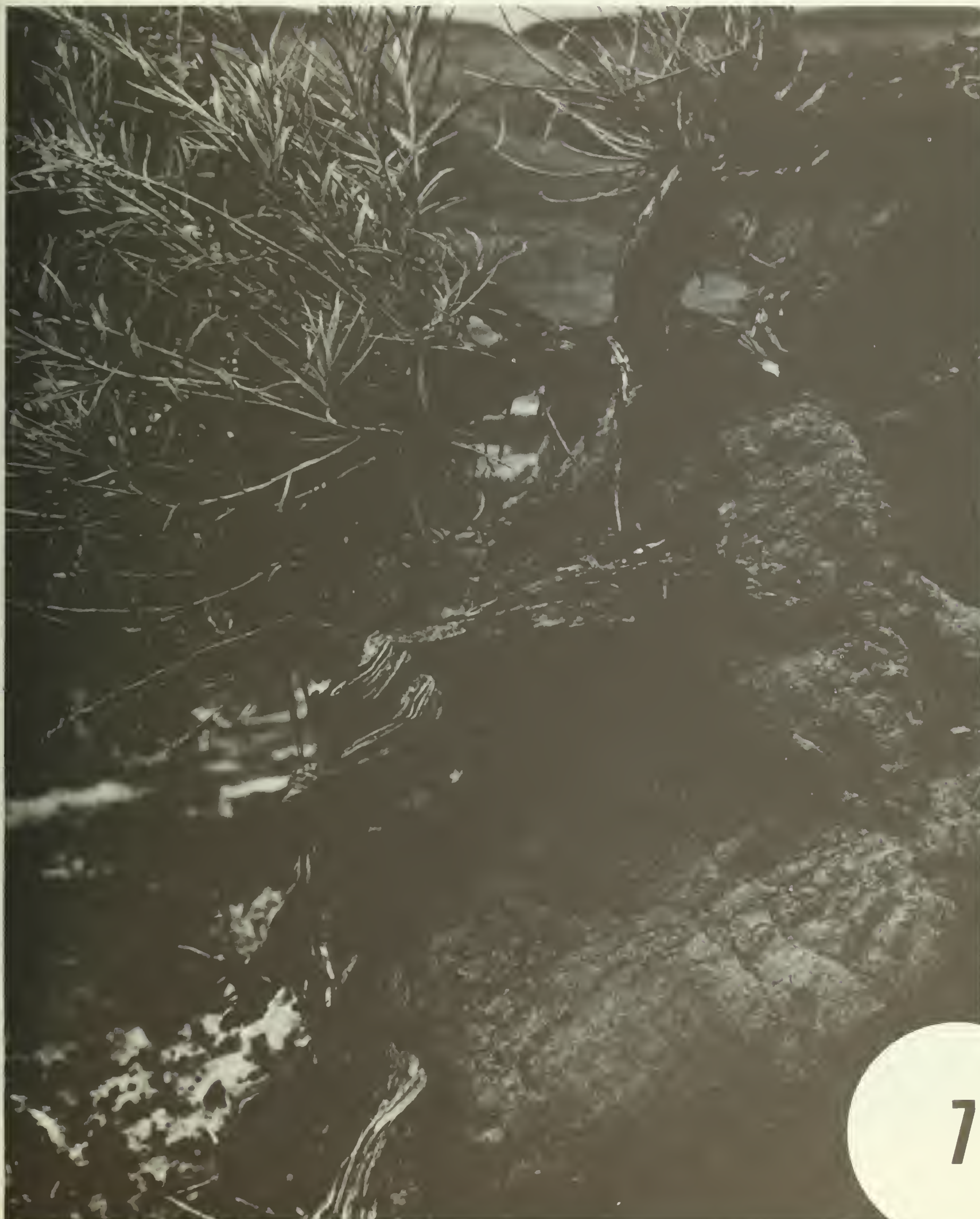
## L'EVALUATION

Le professeur devrait essayer d'évaluer le degré de réussite de tous les objectifs qu'il s'était proposés. Les instruments d'évaluation pourraient comprendre un questionnaire, un livret préparé par les élèves et une étude pour faire le lien entre l'excursion et les objectifs principaux du programme de sciences au secondaire I. On devrait examiner les problèmes que l'on a rencontrés afin de réviser les plans pour les prochaines excursions. On devrait aussi évaluer l'endroit que l'on a visité afin de déterminer sa valeur en vue d'autres excursions dans l'avenir.





# Les Sciences de la Vie



7

## Référence primaire

*AUCUNE REFERENCE PRIMAIRE ADEQUATE N'A ENCORE ETE IDENTIFIEE JUSQU'A MAINTENANT. DES QUE CELLES-CI AURONT ETE IDENTIFIEES, VOUS EN SEREZ IMMEDIATEMENT INFORME.*

## Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School Science.*

## Les objectifs

L'élève qui aura participé aux activités indiquées et qui aura complété les travaux du cours, devrait être en mesure de:

7.1 Manifester une connaissance des concepts de base et des sous-concepts et pouvoir en discuter dans le contexte des sciences de la vie. Les concepts de base sont:

- 7.1.1 Tous les groupes de choses, y compris les êtres vivants, peuvent être classifiés en groupes selon des caractéristiques communes.
- 7.1.2 La cellule est la base de la structure et de la fonction de presque tous les êtres vivants.
- 7.1.3 Tous les êtres vivants exercent certaines fonctions de base afin de soutenir et de perpétuer la vie.
- 7.1.4 Tous les êtres vivants agissent l'un sur l'autre et dépendent l'un de l'autre dans leur environnement.

7.2 Développer les compétences nécessaires à l'enquête scientifique:
--observer avec tous les sens,
--classifier les choses et les idées apparentées,
--quantifier des mesures,
--manipuler les données afin d'identifier un phénomène,
--identifier clairement les problèmes afin de pouvoir contrôler et manipuler les variables,
--interpréter les données, formuler des inférences comme base d'hypothèses et prédire les résultats.

7.3 Identifier et discuter les limitations des données expérimentales selon la présupposition et le problème identifié.

7.4 Etre responsable de la propreté et l'entretien du milieu de travail en étant attentif et en respectant les règlements de sécurité.

7.5 Connaître des exemples de contributions de grands savants tels que Robert Hooke et Louis Pasteur et pouvoir en parler.

7.6 Enquêter sur les facteurs se rapportant aux ressources renouvelables et l'influence de l'homme sur l'environnement.



DEFINITIONS POUR LE PROGRAMME DE SCIENCES EN SEPTIEME ANNEE

(Par ordre de sujets)

Les définitions suivantes sont présentées afin de guider les professeurs du programme de sciences en 7e année.

A. Les fonctions biologiques

1. Adaptation - une caractéristique de survivance particulière à un être vivant en relation avec son environnement.

2. Digestion - transformation de la nourriture en aliments nutritifs.

3. Reproduction - la propagation de l'espèce.

4. Respiration - l'oxydation du sucre dans les êtres vivants.

5. Sensibilité - la réaction d'un être vivant à son environnement interne et externe.

B. La réciprocité entre les êtres vivants et la matière inerte

1. Biosphère - la grande famille des êtres vivants sur la Terre.

2. Communauté - un groupe de plantes et d'animaux habitant le même environnement.

3. Ecosphère - l'ensemble de l'environnement terrestre, y compris l'atmosphère.

4. Ecosystème - une communauté et son environnement physique.



# Tronc Obligatoire

## 7e ANNEE

TRONC OBLIGATOIRE - 7e ANNEE

Les chiffres entre parenthèses, à la suite d'un concept, se rapportent au numéro du livret de l'élève où se trouvent les renseignements correspondants. Les pages, telles qu'indiquées dans le guide anglais, sont omises dans le guide de langue française parce qu'il n'existe, en français, qu'une seule référence pour l'enseignement des sciences.

| | CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|---|
| TO-7.1 | Tous les ensembles de choses, y compris les êtres vivants, peuvent être classifiés en groupes selon des caractéristiques communes.<br><br>(Livret #1) | La classification simplifie et facilite la compréhension d'un grand nombre de choses.<br><br>a. A l'intérieur d'un grand groupe, certains membres ont des caractéristiques communes; à l'intérieur d'un plus petit sous-groupe, les membres ont un plus grand nombre de caractéristiques communes.<br><br>b. Les classifications des êtres vivants sont les protistes, les plantes et les animaux. |
| TO-7.2 | La cellule est la base de la structure et de la fonction de presque tous les êtres vivants.<br><br>(Livret #2) | 1. Les savants observent à l'aide de techniques et d'instruments.<br><br>Le microscope est essentiel à l'étude des cellules.<br><br>2. Les cellules des plantes et des animaux ont plusieurs caractéristiques communes.<br><br>3. Les cellules vivent seules ou en groupes.<br><br>a. Les êtres unicellulaires exercent toutes les fonctions de base nécessaires à la vie.<br><br>b. Les cellules d'un être multicellulaire sont destinées à exercer des fonctions particulières. |
| TO-7.3 | L'énergie est essentielle aux êtres vivants afin qu'ils puissent exercer les fonctions de base et soutenir la vie.<br><br>(Livrets #3,4,5,8) | 1. L'énergie des êtres vivants provient de l'alimentation.<br><br>a. Les plantes vertes utilisent l'énergie du soleil pour produire de la nourriture. |

CONCEPT | SOUS-CONCEPT

b. La nourriture en réserve produit de l'énergie quand l'être la transforme en aliments. L'amidon, le sucre, la protéine, les glycérides et les huiles sont des nourritures de base.

c. La respiration est une source d'énergie pour tous les êtres vivants.

   i. Les êtres vivants obtiennent l'oxygène de l'environnement par une variété de moyens.

   ii. Pour un être vivant, la combustion de la nourriture afin de produire de l'énergie est possible par la présence de l'oxygène.

d. Les aliments et les gaz doivent se répartir dans toutes les cellules d'un être vivant.

   i. La diffusion est la fonction par laquelle une cellule élimine les impuretés et assimile les aliments.

   ii. Les êtres vivants les plus évolués ont besoin d'un système circulatoire plus spécialisé.

2. L'énergie est essentielle à l'être vivant afin d'exercer les fonctions de base nécessaires à la vie.

   a. Les êtres vivants se nourrissent par une variété de moyens.

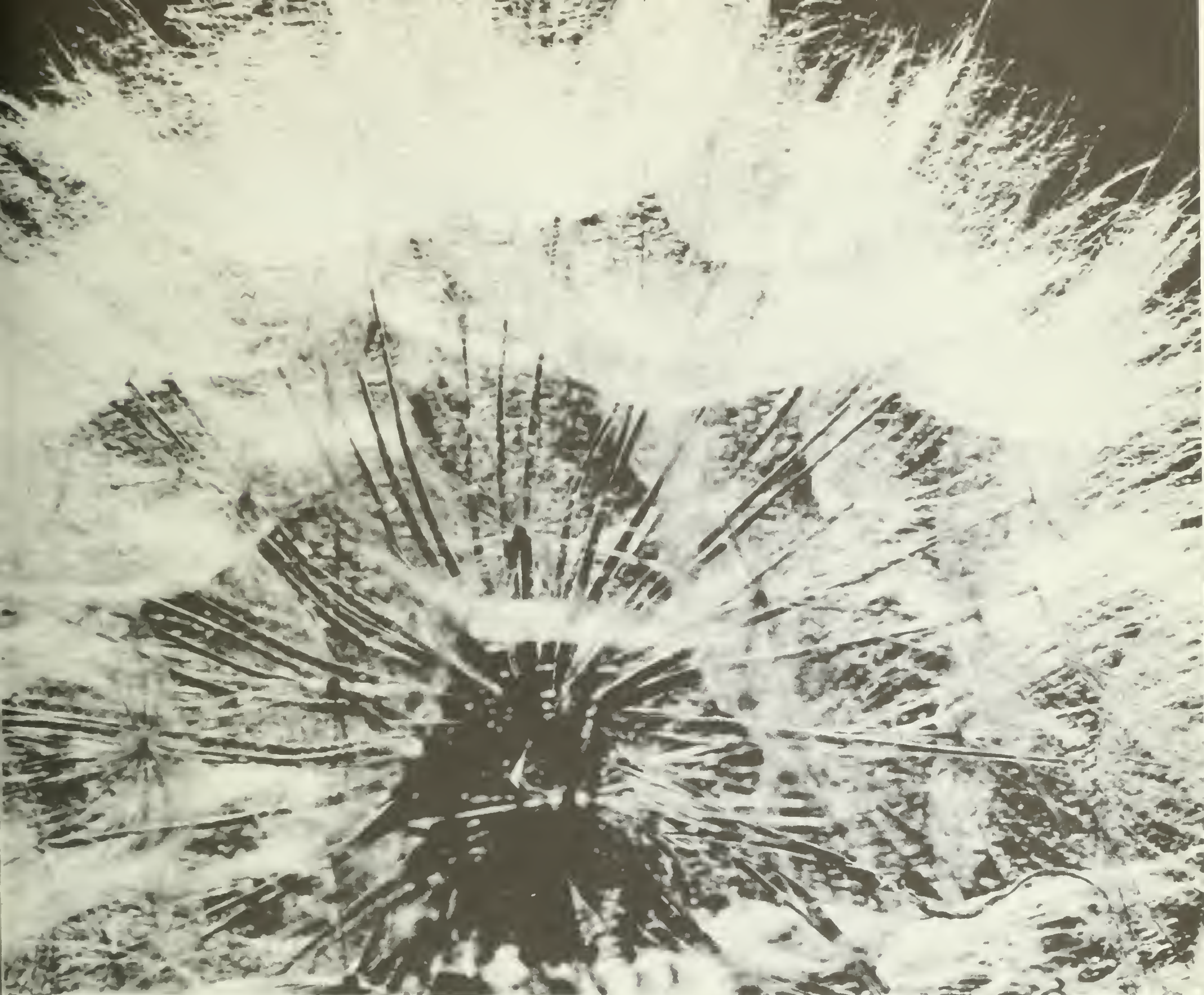
   b. Le résultat de la croissance d'un être vivant peut être un changement de sa structure, de ses proportions ou de sa grosseur.

   c. Un être vivant réagit à son environnement interne et externe.

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
| --- | --- |
| | i. Il se peut que différentes espèces réagissent différemment aux stimuli qu'elles reçoivent.<br>ii. Chaque être vivant s'adapte différemment à son environnement.<br>d. Un être vivant doit se reproduire afin de propager l'espèce.<br>i. La reproduction d'un être vivant est sexuelle, asexuée ou les deux.<br>ii. La progéniture hérite de certaines caractéristiques des parents.<br>iii. On trouve plusieurs variations à l'intérieur d'une population. |
| TO-7.4 Tous les êtres vivants agissent l'un sur l'autre et dépendent l'un de l'autre dans leur environnement. | 1. Sur notre planète, la vie en biosphère est possible.<br>a. A l'intérieur de l'écosystème, les êtres vivants et la matière inerte agissent l'un sur l'autre.<br>b. Des communautés d'êtres vivants vivent à l'intérieur d'un écosystème.<br>2. Chaque membre d'une communauté s'adapte afin de pouvoir survivre dans cette communauté.<br>a. Certains êtres vivants sont propres à une communauté (distribution).<br>b. Certains êtres vivants peuvent exister dans plus d'une communauté (tolérance).<br>3. Un être vivant est le produit de son héritage et de son environnement. |

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
| --- | --- |
| | 4. L'environnement et la distribution des êtres vivants sont en état de changement continuel.<br>a. La nature recycle constamment ses ressources.<br>b. Certains changements se réalisent durant une longue période de temps. |





# TRONC FACULTATIF

## 7e ANNEE

Les principes à respecter dans le choix des sujets sont:

1. Qu'un minimum de 20 heures soit disponible.

2. Que la matière se rapporte au tronc obligatoire par un des trois moyens suivants:

   a. élargir le champ d'un sujet du tronc obligatoire,

   b. une étude approfondie d'un sujet du tronc obligatoire (attention: on ne doit pas développer le sujet au même degré qu'il le serait à un niveau supérieur),

   c. une application pratique d'un sujet du tronc obligatoire.

## Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School Science.*

## Les sujets facultatifs

On choisit et on étudie au minimum un sujet facultatif de la liste suivante:

TF-7.1 L'influence humaine peut augmenter le degré de changement qui pourrait être bénéfique ou nuisible à l'environnement.

TF-7.2 L'humanité dispose d'une énorme réserve d'énergie avec laquelle elle peut changer l'environnement à son goût.

TF-7.3 Il est possible de réduire la pollution causée par la production et l'utilisation de l'énergie.

TF-7.4 La préservation des ressources biologiques de la terre dépend de la conscience et de la participation de chacun.

TF-7.5 Un simple schéma de classification peut faciliter l'identification des êtres vivants.

TF-7.6 Un sujet développé au niveau local. (Livrets #6,7)

N.B. Une explication de chaque sujet facultatif, à l'exception de TF-7.6, se trouve dans le guide pédagogique.

TF-7.1

L'INFLUENCE HUMAINE PEUT AUGMENTER LE DEGRE DE CHANGEMENT QUI POURRAIT ETRE BENEFIQUE OU NUISIBLE A L'ENVIRONNEMENT

Contenu:

1. L'humanité est capable de changer le paysage beaucoup plus rapidement que ne le feraient les forces géologiques et biologiques.

2. La croissance de la population exige davantage de l'environnement.

3. L'automobile a une influence importante sur l'environnement.

4. Le déplacement de la vie rurale vers la vie urbaine occasionne des changements dans l'espace vital.

5. La croissance des loisirs et de la richesse a changé les exigences que l'on impose sur l'environnement.

6. L'humanité produit une énorme quantité de rebuts: vidanges, déchets, machines abandonnées.

7. L'humanité détruit les êtres nuisibles avec des produits chimiques.



TF-7.2

L'HUMANITE DISPOSE D'UNE ENORME RESERVE D'ENERGIE AVEC LAQUELLE ELLE PEUT CHANGER L'ENVIRONNEMENT A SON GOUT

Contenu:

1. Certaines ressources ne peuvent être exploitées sans détruire les ressources épuisables telles que les produits pétroliers.

2. On peut endommager certaines ressources au point qu'elles deviennent inutiles (les ressources renouvelables telles que l'eau, le sol et les forêts).

3. Par la conservation, l'humanité exploite les ressources plus intelligemment.

   a. La conservation du sol se réalise en minimisant l'érosion, en contrôlant le pâturage par le labourage en contour et en assurant la fertilité.

   b. La conservation des forêts se réalise par la prévention des incendies, par le contrôle des maladies et des êtres nuisibles, en limitant l'élevage et par une exploitation commerciale réglée.



TF-7.3

IL EST POSSIBLE DE REDUIRE LA POLLUTION CAUSEE PAR LA PRODUCTION ET L'UTILISATION DE L'ENERGIE

Contenu:

1. La pollution thermique peut faire mourir plusieurs êtres aquatiques.

2. Les rivières et les eaux naturelles peuvent tolérer un minimum de pollution.

3. La combustion est la source principale de la pollution de l'air.

    a. Une inversion thermique contribue à augmenter le degré de pollution.

    b. La brume contribue à augmenter le degré de pollution.

4. Les polluants peuvent nuire au système respiratoire. (La pollution peut être la cause de maladies.)

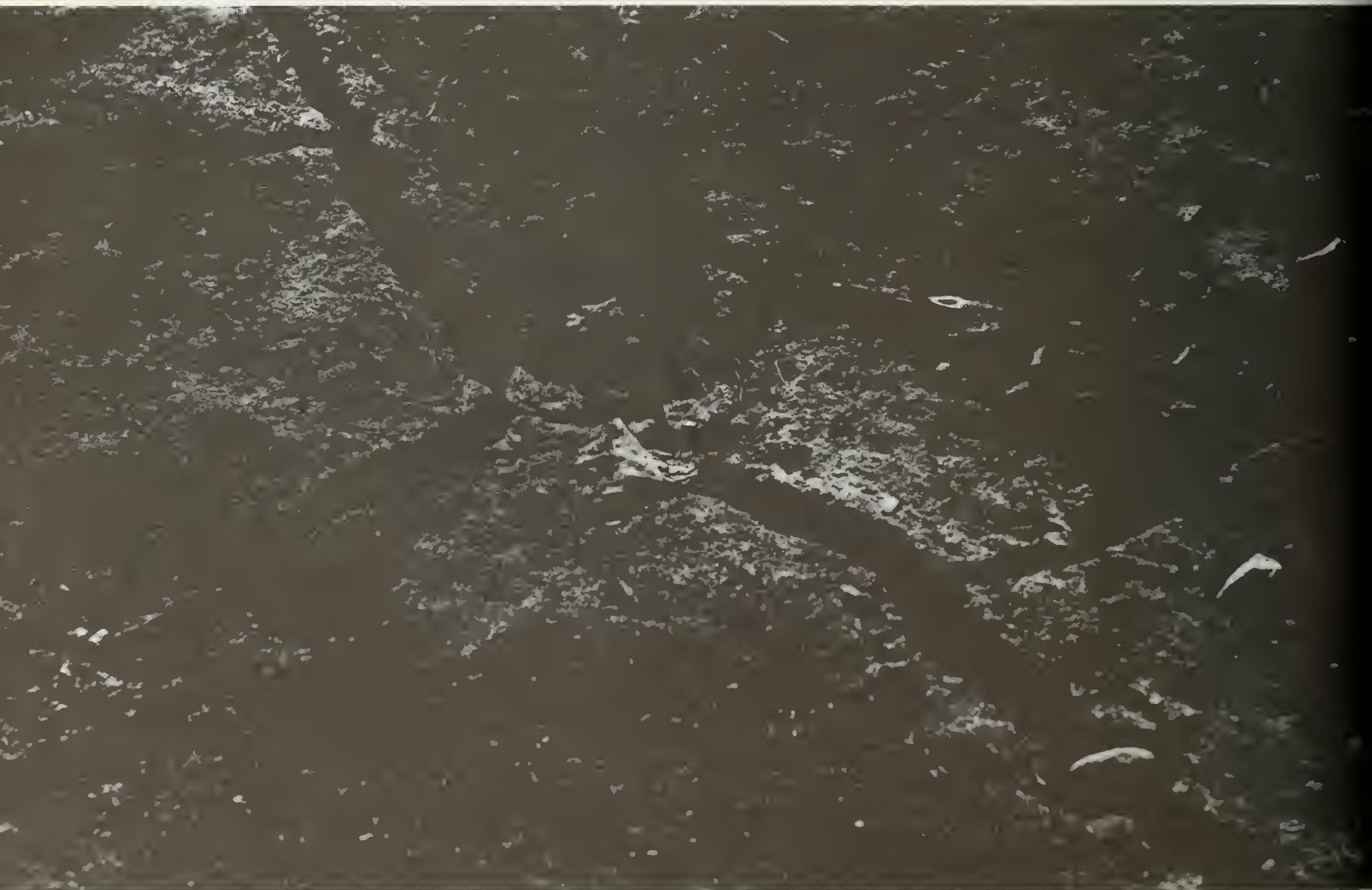


TF-7.4

LA PRESERVATION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES DE LA TERRE DEPEND DE LA CONSCIENCE ET DE LA PARTICIPATION DE CHACUN.

Contenu:

1. On étudie l'environnement du point de vue économique et esthétique.
2. Les changements dans l'environnement peuvent être réversibles ou irréversibles.
3. Dans la mesure du possible, une ressource devrait servir à répondre à plusieurs besoins.
4. Certaines régions sont classifiées comme régions naturelles.
5. On pourrait réserver certaines régions exclusivement à l'agriculture en indiquant comment les aménager.
6. L'humanité peut aider à conserver l'environnement par le recyclage du papier, du verre et de l'huile.



TF-7.5

UN SIMPLE SCHEMA DE CLASSIFICATION PEUT FACILITER L'IDENTIFICATION DES ETRES VIVANTS

Contenu:

1. On peut identifier un être vivant en observant sa structure.

2. Un schéma de classification aide à l'identification des êtres vivants en indiquant la présence ou l'absence de caractéristiques typiques à ces êtres.

3. On peut préparer un schéma dichotomique par lequel il est possible de séparer en groupes, les êtres vivants selon leurs caractéristiques.



# Les Sciences de la Terre



8

## HUITIEME ANNEE

### Référence primaire

AUCUNE REFERENCE PRIMAIRE ADEQUATE N'A ENCORE ETE IDENTIFIEE JUSQU'A MAINTENANT. DES QUE CELLES-CI AURONT ETE IDENTIFIEES, VOUS EN SEREZ IMMEDIATEMENT INFORME.

### Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School.*

### Les objectifs

L'élève qui aura participé aux activités indiquées et qui aura complété les travaux du cours devrait être en mesure de:

8.1 Manifester une connaissance des concepts de base et de leurs sous-concepts correspondants et de pouvoir en discuter dans le contexte des sciences de la Terre. Les concepts de base sont:

8.1.1 La mesure et l'observation des phénomènes du firmament nous permettent de mieux comprendre la position, la perspective et le mouvement de la Terre dans l'espace.

8.1.2 Plusieurs théories tentent d'expliquer les origines du système solaire et de l'univers.

8.1.3 Le soleil est le type même d'une étoile.

8.1.4 Les orbites des planètes sont réglées par la gravité solaire et par l'inertie planétaire.

8.1.5 La surface de la Terre et ses habitants sont entourés d'une atmosphère.

8.1.6 Le temps est une condition locale de l'atmosphère.

8.1.7 La croûte terrestre est composée de roches.

8.1.8 La croûte terrestre est en état de changement perpétuel.

8.2 Manifester une croissance des compétences d'enquête scientifique:

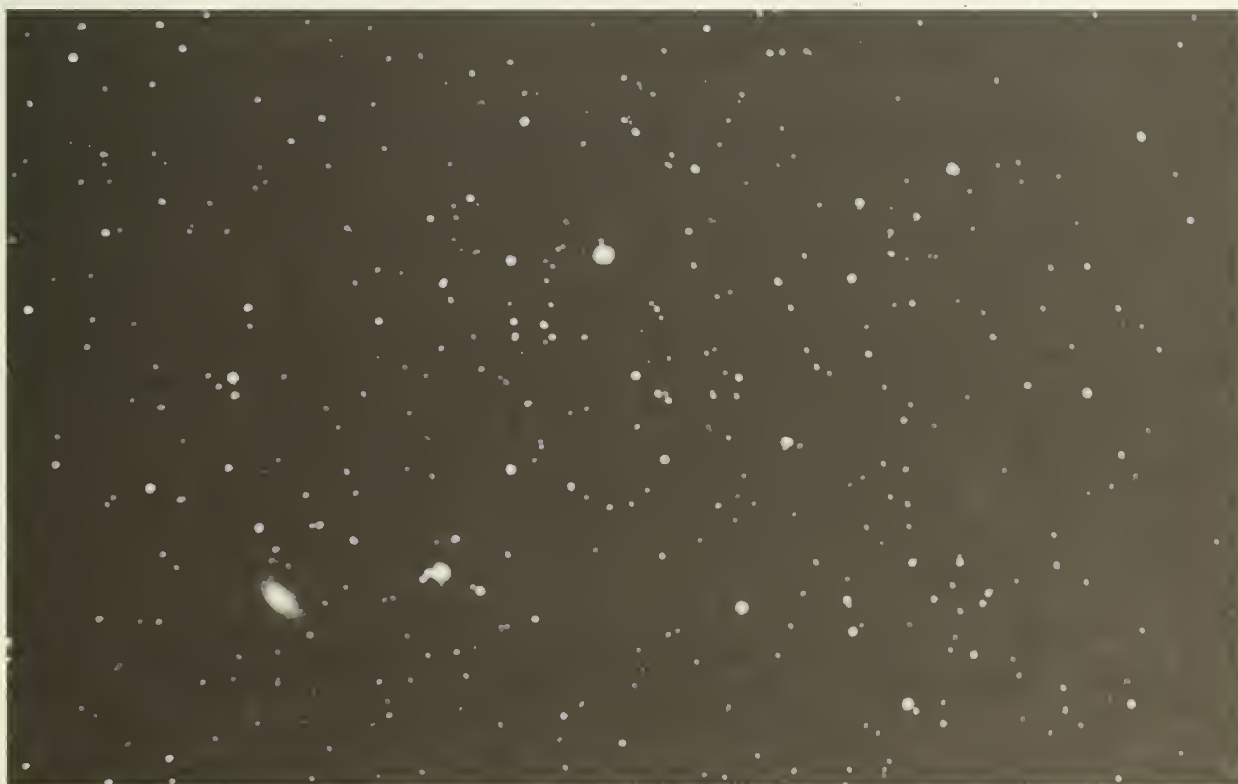
--observer avec tous les sens,
--manipuler les instruments techniques,
--rassembler des données fiables,
--interpréter les données, formuler des inférences afin d'énoncer des hypothèses, et prédire les résultats.

8.3 Participer à l'étude d'un phénomène local tel que les changements dans le temps durant une période prolongée, rassembler les données et en faire le lien avec les changements régionaux et avec les conditions atmosphériques durant une période prolongée.

8.4 Connaître et pouvoir énoncer les contributions aux théories modernes qu'ont apportées les grands savants tels que Galilée, Kepler, Hutton et Wegener.

8.5 Etudier des sujets scientifiques courants avec un esprit objectif et ouvert.





## DEFINITIONS POUR LE PROGRAMME DE SCIENCES EN HUITIEME ANNEE

(Par ordre de sujets)

Les définitions suivantes sont présentées afin de guider les professeurs du programme de sciences en 8$^{e}$ année.

A. L'espace

1. Galaxie - un ensemble innombrable d'étoiles, de gaz et de poussière cosmique.

B. L'atmosphère

1. Air - un autre mot pour atmosphère, en particulier le mélange de gaz près de la surface de la terre.

2. Conduction - la transmission de l'énergie calorique dans une matière solide par la vibration des molécules ou des particules.

3. Convection - la transmission de l'énergie par le mouvement des particules d'un gaz ou d'un liquide.

4. Radiation - une forme d'énergie émise par un objet chaud.

C. Le temps

1. Cyclone - dans l'hémisphère boréal, des vents tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et dont la pression atmosphérique au centre est basse.

2. Front d'air chaud - une masse d'air chaud qui rencontre une masse d'air froid et se glisse au-dessus de la masse d'air froid, produisant souvent de hauts nuages cirrus.

3. Front polaire - une masse d'air froid se glissant sous une masse d'air chaud, ce qui occasionne souvent la formation de nuages cumulus.

4. Humidité relative - le montant réel de vapeur d'eau dans l'air comparé au montant total qu'il pourrait supporter à une température donnée et chiffré en pourcentage.

5. Masse d'air - une large partie de l'air dont la température et l'humidité sont semblables à tous les niveaux.

6. Précipitation - de l'eau, solide ou liquide, qui tombe de l'atmosphère.

7. Temps - à un moment donné, l'état de l'air par rapport à la température, à la pression atmosphérique, à la précipitation, au vent et

à la visibilité.

8. Tourbillon - un mouvement circulaire de l'air ou de l'eau.

D. La croûte terrestre

1. Erosion: l'action par laquelle les roches et le sol de la topographie subissent des changements et des déplacements.

2. Erosion chimique - l'action de l'eau et de l'air sur la matière géologique occasionnant un changement dans la nature de la substance.

3. Erosion physique - l'action physique par laquelle les roches et les minéraux sont fragmentés.

4. Faille - une fracture dans la croûte terrestre occasionnée par un mouvement vertical et/ou horizontal.

5. Roches endogènes ou éruptives - les roches formées par la cristallisation du magma dans les profondeurs ou à la surface de la Terre.

6. Roches métamorphiques - les roches formées par la pression et la chaleur sur des roches préexistantes ou exclusivement par la pression ou la chaleur.

7. Roches sédimentaires - les roches formées par la conglomération de particules de sédiment ou par des cristaux solides d'un minéral quelconque qui ont été dissous dans l'eau et précipités dans la solution avec ou sans l'aide d'êtres vivants.



# Tronc Obligatoire

## 8e Année

TRONC OBLIGATOIRE - 8^e ANNEE

Les chiffres entre parenthèses, à la suite d'un concept, se rapportent au numéro du livret de l'élève où se trouvent les renseignements correspondants. Les pages, telles qu'indiquées dans le guide anglais, sont omises dans le guide de langue française parce qu'il n'existe, en français, qu'une seule référence pour l'enseignement des sciences.

| | CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|---|
| TO-8.1 | En observant et en mesurant les phénomènes du firmament, il nous est possible de mieux comprendre la perspective et le mouvement de la terre dans l'espace. (Livret #2) | 1. Depuis l'antiquité, l'homme cherche des moyens systématiques pour s'orienter et pour expliquer ses observations. |
| | | 2. Les mouvements de la terre, par rapport aux astres avoisinants, ont une influence prononcée sur l'homme. |
| | | 3. Les savants des sciences de la terre et de l'espace disposent de divers instruments et technologies afin de développer des explications de ce qu'est l'univers. |
| | | 4. Dans certaines parties de l'univers, la matière est plus concentrée. |
| | | a. Les plus grandes concentrations de matières avoisinantes de la terre sont des galaxies. |
| | | b. On peut classifier et grouper les étoiles et les astres. |
| TO-8.2 | Plusieurs théories tentent d'expliquer l'origine du système solaire et de l'univers. (Livret #2) | 1. Les religions proposent des explications sur l'origine de la terre. |
| | | 2. La science conçoit les origines par rapport à des phénomènes observables. |
| | | a. La théorie du catastrophisme (Big Bang) est l'explication la plus favorisée. |
| | | b. Plusieurs personnes préfèrent la théorie de l'état d'équilibre. |
| | | c. Il y a d'autres explications pour les origines du système solaire. |



| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| TO-8.3 Le soleil est le type même d'une étoile.<br><br>(Livret #2) | Plusieurs des conclusions concernant les étoiles proviennent de nos observations du soleil.<br><br>a. La radiation du soleil nous permet d'étudier sa structure, ses mouvements, son histoire et ses processus.<br><br>b. La radiation solaire est bénéfique et nuisible à la vie sur ses planètes. |
| TO-8.4 Les orbites des planètes sont réglées par la gravitation solaire et par l'inertie planétaire.<br><br>(Livret #2) | 1. Les mouvements planétaires sont prévisibles.<br><br>2. Les astres de notre système solaire diffèrent par rapport à leurs caractéristiques physiques et leurs propriétés dynamiques. Certaines planètes ont des satellites.<br><br>3. La lune nous permet d'étudier un astre extra-terrestre.<br><br>a. Il y a un rapport entre la lune et la terre.<br><br>b. L'environnement de la lune diffère de celui de la terre. |
| TO-8.5 La surface de la terre et ses habitants sont entourés d'une atmosphère. | 1. L'air est une matière.<br><br>a. L'air est un mélange de gaz.<br><br>b. L'air est pesant et exerce une pression que l'on peut mesurer.<br><br>2. L'atmosphère est chauffée par l'énergie solaire qui est absorbée par la terre.<br><br>a. La radiation du soleil se transforme en chaleur. Une grande quantité de l'énergie provenant du soleil est absorbée par la terre et les océans.<br><br>b. L'absorption de la chaleur varie d'une place à l'autre sur la terre.<br><br>i. Les surfaces pâles renvoient plus de chaleur que ne le font les surfaces foncées.<br><br>ii. Les océans renvoient plus de chaleur que ne le font les continents. |

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| | iii. L'angle du soleil, par rapport à l'horizon, détermine le degré d'absorption de chaleur. |
| | c. La chaleur absorbée est distribuée par différents moyens. |
| | i. Une masse chaude perd sa chaleur par la radiation. |
| | ii. La convection est un moyen rapide et efficace de distribuer la chaleur. |
| | iii. La conduction est aussi un moyen de distribuer la chaleur. |
| | iv. Sur le plan global, la perte d'énergie thermique équivaut à la production de l'énergie thermique. |
| | 3. L'atmosphère est en mouvement perpétuel du fait de la distribution inégale de la chaleur et de la rotation de la terre. |
| | a. Les vents planétaires soufflent dans des directions régulières. |
| | b. Les vents locaux sont influencés par la topographie et les eaux. |
| | 4. Le cycle de l'eau est un important phénomène de l'atmosphère. |
| | a. L'évaporation introduit de la vapeur dans l'atmosphère. |
| | b. A mesure que l'air refroidit, la vapeur se condense et l'air devient saturé. |
| TO-8.6 Le temps est une condition locale de l'atmosphère. | 1. Il y a différentes masses d'air dans l'atmosphère. |
| | a. Un front est la limite entre deux masses d'air différentes. |
| | i. Les fronts sont classifiés. |





| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
| --- | --- |
| | ii. Souvent un changement de température a rapport avec un changement de front.<br>iii. Une tempête violente provient souvent d'un front.<br>b. On détermine fréquemment l'étendue d'une masse d'air par la présence d'une région à haute pression.<br>c. Normalement, une région de basse pression est alliée à un front.<br>2. Les prévisions météorologiques nous donnent des renseignements au sujet des conditions atmosphériques locales et globales.<br>a. Les renseignements sont rassemblés par des postes et des satellites météorologiques.<br>b. Ces renseignements comprennent la pression atmosphérique, la température de l'air, l'humidité relative, la direction et la vélocité du vent, la nébulosité et la précipitation.<br>c. Une carte météorologique est un résumé des renseignements rassemblés et utilisés pour les prévisions météorologiques. |
| TO-8.7 La croûte terrestre est composée de roches.<br>(Livrets #3,4) | 1. Les minéraux communs se trouvent dans la croûte terrestre.<br>Presque tous les minéraux sont composés d'éléments provenant d'un groupe de neuf éléments existant à l'état naturel.<br>2. Les roches sont composées d'un minéral ou d'un mélange de minéraux. |

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| | 3. On classifie les roches en trois catégories:<br>a. Au début, les roches furent formées par le refroidissement du magma de la terre.<br>La texture et la composition minérale des roches éruptives servent à les identifier.<br>b. L'érosion et/ou les dépôts forment les roches sédimentaires.<br>La grosseur du grain et/ou la composition minérale des roches sédimentaires servent à les identifier.<br>c. Les roches sédimentaires et éruptives peuvent être reconstituées pour former des roches métamorphiques.<br>Les roches métamorphiques sont classifiées selon leur composition minérale et leur structure. |
| TO-8.8 La croûte terrestre est en état de changement perpétuel.<br>(Livrets #5, 6) | 1. Les mouvements à l'intérieur de la croûte terrestre forment la topographie.<br>a. Des mouvements de masses rocheuses causent des tremblements de terre.<br>b. Les plis et les failles sont le résultat des énormes forces qui ont agi sur la croûte terrestre.<br>c. Les volcans sont reliés aux failles dans la croûte terrestre.<br>2. L'érosion affaiblit les formations de roche.<br>a. L'érosion physique fragmente les grosses pierres.<br>b. L'érosion chimique change la nature de la roche. |

CONCEPT

SOUS-CONCEPT

3. L'érosion change la topographie.
   a. L'eau courante est un agent érosif.
   b. Le vent est un agent érosif.
   c. Les glaciers sont des agents érosifs.
   d. L'eau souterraine est un agent érosif.
   e. Les agents érosifs aident à la formation de sédiments.

4. Des phénomènes énergétiques sont à l'oeuvre au sein de la terre.
   a. La structure de la terre donne naissance aux forces qui agissent sur la croûte terrestre.
   b. Il existe plusieurs théories expliquant comment les forces agissent sur la croûte terrestre pour former la topographie que l'on connaît.

      Afin d'expliquer la déformation de la croûte terrestre, on propose les théories de la dérive des continents, des blocs ou plaques tectoniques et de la séparation du fond marin.





# TRONC FACULTATIF

## 8e ANNEE

Les principes à respecter dans le choix des sujets sont:

1. Qu'un minimum de 20 heures soit disponible.

2. Que la matière se rapporte au tronc obligatoire par l'un des trois moyens suivants:

   a. élargir le champ d'un sujet du tronc obligatoire,

   b. une étude approfondie d'un sujet du tronc obligatoire (attention: on ne doit pas développer le sujet au même degré qu'il le serait à un niveau supérieur),

   c. une application pratique d'un sujet du tronc obligatoire.

## Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School*.

## Les sujets facultatifs

On choisit et on étudie au minimum un sujet facultatif de la liste suivante:

TF-8.1 La matière de la croûte terrestre a une influence importante sur la vie journalière de l'humanité.

TF-8.2 Les faits tangibles qui nous aident à comprendre l'histoire de la terre se trouvent dans l'étude de la croûte terrestre.

TF-8.3 Il est probable que le déplacement de la matière dans l'espace se fait à une vélocité extraordinaire.

TF-8.4 Une grande partie de la surface terrestre est composée d'océans.

TF-8.5 Un sujet developpé au niveau local. (Livret #1)

N.B. Une explication de chaque sujet facultatif, à l'exception de TF-8.5, se trouve dans le guide pédagogique.

TF-8.1

LA MATIERE DE LA CROUTE TERRESTRE A UNE INFLUENCE IMPORTANTE SUR LA VIE JOURNALIERE DE L'HUMANITE (Livrets #3,7)

Contenu:

1. Les combustibles fossiles et leurs produits sont importants pour l'économie de l'Alberta.

2. Puisque la matière de la croûte terrestre est épuisable, on doit l'exploiter de façon à en retirer le maximum de bénéfices.







TF-8.2

LES FAITS TANGIBLES QUI NOUS AIDENT A COMPRENDRE L'HISTOIRE DE LA TERRE SE TROUVENT DANS L'ETUDE DE LA CROUTE TERRESTRE. (Livret #7)

Contenu:

1. Il est possible d'estimer l'âge de la terre d'après le degré de changement de la matière dans la croûte terrestre.

    a. Les dépôts sédimentaires se forment depuis les origines de la terre.

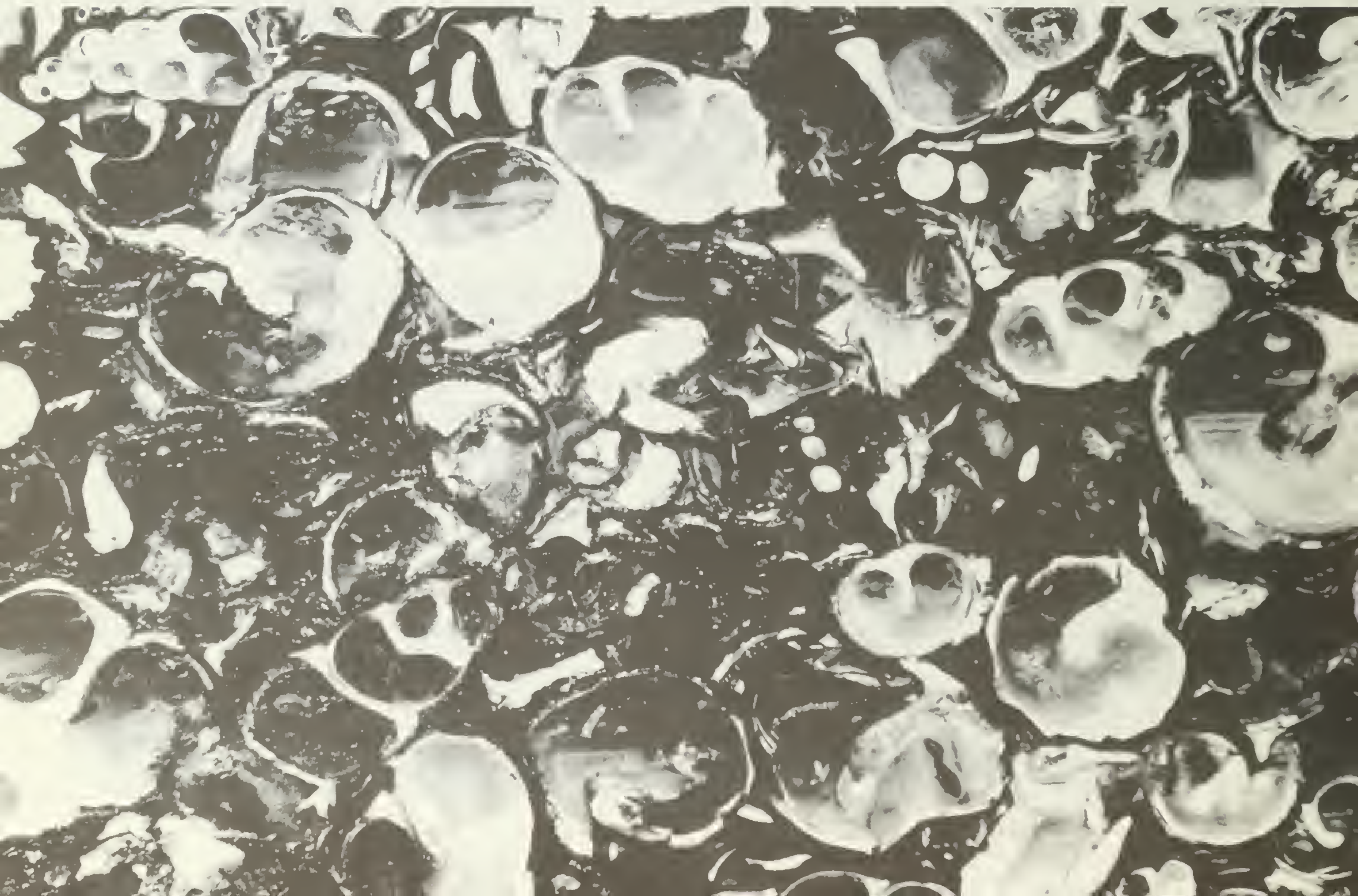
    b. Il est possible de mesurer la décomposition régulière des éléments radioactifs.

2. Les fossiles sont un moyen de faire le lien historique entre un endroit et un autre.

    a. Il y a diverses formes de fossiles: les restes, les empreintes, les moisissures et les êtres pétrifiés.

    b. L'histoire de la terre se divise en époques géologiques selon les genres de fossiles en évidence.

    c. Les fossiles sont importants pour l'exploitation du gaz et du pétrole.



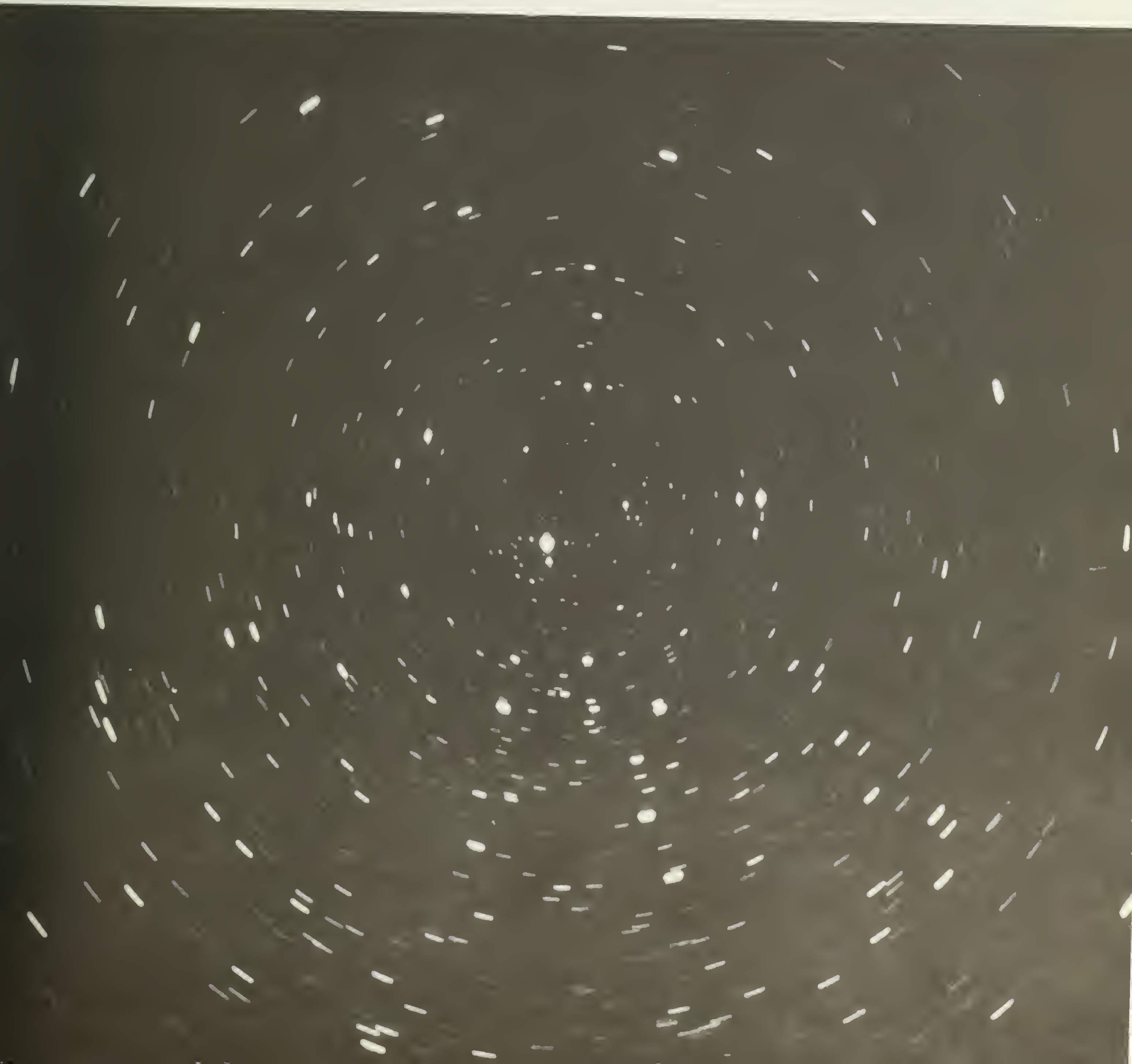
TF-8.3

IL EST PROBABLE QUE LE DEPLACEMENT DE LA MATIERE DANS L'ESPACE SE FAIT A UNE VELOCITE EXTRAORDINAIRE (Livret #2)

Contenu:

1. Les distances interstellaires se mesurent en années de lumière et en unités astronomiques.

2. Afin de préciser les mouvements des astres, on doit les observer sur une période de plusieurs années.



TF-8.4

UNE GRANDE PARTIE DE LA SURFACE TERRESTRE EST COMPOSEE D'OCEANS

Contenu:

1. Le sédiment se sépare lorsqu'il atteint l'océan.

2. Le fond marin se construit lentement.

   a. Les courants emportent les sédiments au large de l'océan.

   b. Les dépôts sédimentaires peuvent changer la topographie du fond de l'océan.

   c. Certaines parties du fond de l'océan s'enfoncent.



# LES SCIENCES PHYSIQUES



9

## NEUVIEME ANNEE

### Référence primaire

Heath, R.W. et R.R. McNaughton, *Sciences physiques: matière, énergie, interaction*, Montréal, Centre Educatif et Culturel Inc., 1978.

### Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School*.

### Les objectifs

L'élève qui aura participé aux activités indiquées et qui aura complété les travaux du cours, devrait être en mesure de:

9.1 Manifester une connaissance des concepts de base et des sous-concepts et de pouvoir en discuter dans le contexte des sciences physiques. Les concepts de base sont:

9.1.1 Toute matière occupe un espace et possède une masse.

9.1.2 La théorie cinétique moléculaire traite de la forme et des propriétés de la matière.

9.1.3 Le mouvement moléculaire traite de la température et de la chaleur.

9.1.4 La production de travail et le changement des mouvements se produisent par l'intervention de l'énergie.

9.1.5 La matière est composée d'atomes et de molécules.

9.2 Manifester ses compétences dans le domaine de l'investigation:

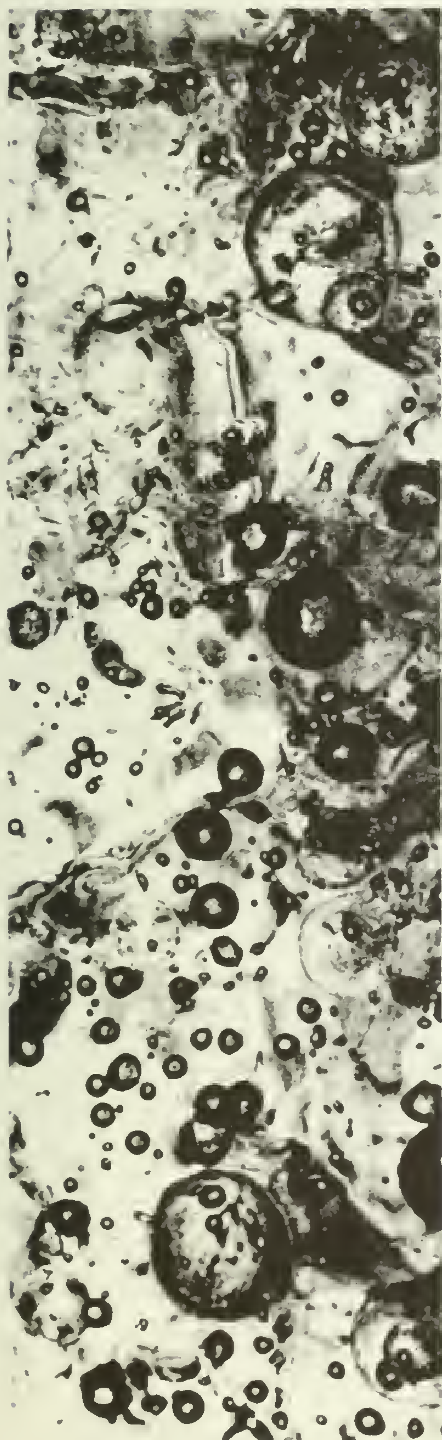
--identifier le problème
--connaître l'essentiel des mesures de sécurité au travail
--organiser les observations et les données
--prendre note des résultats
--formuler des inférences se rapportant à des hypothèses
--prédire les résultats

9.3 Identifier et discuter le développement d'un important concept scientifique tel que la théorie cinétique moléculaire selon les explications de Galilée, Bacon, Thompson, Davy et Maxwell.

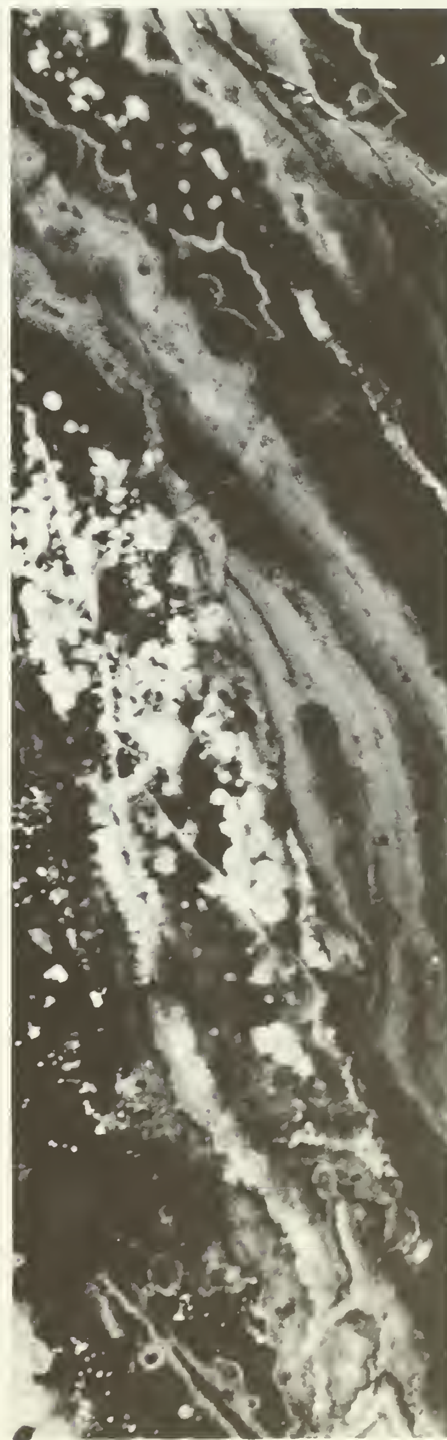
9.4 Participer à la gérance normale du programme en laboratoire en étant responsable de la préparation du matériel et de l'équipement avant

et après les classes au laboratoire.

9.5 Enquêter sur les facteurs scientifiques se rapportant à un sujet technique tel que celui du développement des sources alternatives d'énergie.







DEFINITIONS POUR LE PROGRAMME DE SCIENCES EN NEUVIEME ANNEE

(Par ordre de sujets)

Les définitions suivantes sont présentées afin de guider les professeurs du programme de sciences en 9e année.

A. La matière occupe un espace et possède une masse

1. Masse - la quantité de substance contenue dans un corps.

2. Masse volumique - quotient de la masse d'un corps par son volume: le degré de compacité des particules qui constituent une substance.

3. Poids - la force d'attraction que la Terre exerce sur un corps.

4. Superficie(aire) - la mesure, en unités carrées, d'une surface.

5. Volume - l'espace occupé par une substance.

B. La théorie du mouvement moléculaire

1. Diffusion - la pénétration des molécules d'une substance parmi les molécules d'une autre substance.

2. Evaporation - le phénomène par lequel les molécules en mouvement rapide, à la surface d'une substance, passent de l'état liquide à l'état gazeux.

3. Molécule - la plus petite particule d'un gaz ou d'une substance possédant les propriétés de l'ensemble de ce gaz ou de cette substance.

C. La chaleur et la température

1. Chaleur - le montant d'énergie produit dans une substance par l'action moléculaire.

2. Température - le degré de la moyenne de l'énergie cinétique produite par l'action moléculaire dans une substance.

D. L'énergie et le travail

1. Energie - la capacité de produire du travail ou de produire du mouvement.

2. Travail - le produit d'une force sur un corps, permettant de déplacer ce corps d'une certaine distance, dans la direction du mouvement de cette force.

E. La stucture de la matière

1. Atome - la plus petite particule d'un élément dont les propriétés sont identiques à celles de l'élément--la structure de base de toutes substances.

2. Changement chimique - la création d'une nouvelle substance possédant de nouvelles propriétés par la réorganisation des atomes.

3. Changement physique - un ou plusieurs changements dans les propriétés d'une substance sans qu'il y ait un changement d'identité ou de composition.

F. Sujets facultatifs

1. Joule - le montant de travail réalisé en déplaçant une force d'un newton sur une distance d'un mètre.

2. Joule (calorifique) - 4,2 joules de chaleur pour élever de 1°C la température de 1 g d'eau. Une calorie de chaleur équivaut à 4,2 joules calorifiques.



# Tronc Obligatoire

## 9e ANNEE

# TRONC OBLIGATOIRE - 9e ANNEE

Les chiffres entre parenthèses, à la suite d'un sous-concept, se rapportent dans le manuel de l'élève, à la page où se trouvent les renseignements correspondants. Les pages, telles qu'indiquées dans le guide anglais, sont omises dans le guide de langue française parce qu'il n'existe, en français, qu'une référence pour l'enseignement des sciences.

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| TO-9.1 Toute matière occupe un espace et possède une masse. | |

1. Les processus scientifiques exigent qu'il y ait des systèmes standards de mesure.
   - a. Le développement d'unités et de systèmes standards de mesure fut lent. (12-14)
   - b. Afin d'obtenir des données valables, il est essentiel que les méthodes de mesure soient précises.
   - c. Toutes les mesures sont approximatives.
   - d. Les rapports entre diverses mesures sont souvent plus compréhensibles quand ils sont illustrés par des graphiques. (15-19)

2. Il est possible de mesurer une substance en déterminant sa longueur, sa largeur, sa superficie et son volume.
   - a. On peut mesurer directement la longueur, la superficie et le volume d'objets dont la forme est régulière. (24-25)
   - b. Le volume d'un objet dont la forme est irrégulière se mesure par le déplacement d'un liquide.

3. Toute substance est mesurable en poids et en masse. (28-29)

   On doit distinguer entre la masse et le poids.

4. La masse volumique est une propriété caractérisant toute substance et elle est alors utile à l'identification des substances.
   - a. La disposition des molécules influence la masse volumique.

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
| --- | --- |
| | b. Les différentes masses volumiques expliquent la différence entre les corps flottants et les non-flottants. |
| TO-9.2 La théorie cinétique moléculaire explique la forme et les propriétés de la matière. | 1. La matière est composée de petites particules.<br>a. Une petite particule de matière s'appelle une molécule. (47-48)<br>b. Les dimensions des molécules varient.<br>c. Il y a de l'espace entre les molécules d'une substance. (63-77)<br>2. Le mouvement des molécules est perpétuel. (139-154, 158-161)<br>a. Le mouvement brownien est une preuve indirecte du mouvement moléculaire. (154)<br>b. Il se peut que le mouvement moléculaire à l'intérieur d'un solide soit la vibration des molécules sur un point fixe.<br>c. Il se peut que les molécules dans un liquide glissent l'une contre l'autre et que la direction des mouvements soit irrégulière.<br>d. Il se peut que le mouvement des molécules dans un gaz soit très libre et que la direction des mouvements soit irrégulière.<br>e, Plus le mouvement des molécules est libre et rapide, plus le degré d'énergie présente est élevé.<br>3. Le mouvement moléculaire est l'agent de la diffusion. (141-149)<br>a. Parce que le mouvement moléculaire est lent et que les particules sont entassées, la diffusion dans les solides est plus lente. |

CONCEPT | SOUS-CONCEPT

b. La diffusion se réalise plus facilement dans un liquide ou dans un gaz.

c. Il y a un rapport entre le degré de diffusion et la température de la substance.

d. Il y a un rapport entre le degré de diffusion et la grosseur des molécules en question.

e. La dissolution est une forme de diffusion. (25, 34-36)

f. Une solution se produit quand les molécules d'une substance se répandent uniformément dans l'ensemble d'une autre substance.

Aucune borne n'est observable entre les particules d'une solution.

4. L'évaporation est un des résultats du mouvement moléculaire. (155-156, 130-131, 119)

a. L'évaporation est un changement de l'état liquide à l'état gazeux.

b. L'évaporation se réalise quand les molécules, en mouvement plus rapide près de la surface, s'échappent.

c. L'évaporation produit un refroidissement.

d. Le degré d'évaporation varie d'un liquide à l'autre.

e. Le degré d'évaporation dépend:

i. de la température du liquide,

ii. du montant d'humidité dans l'air,

iii. du mouvement de l'air sur la surface du liquide,

iv. de la superficie du liquide exposé à l'air.

TO-9.3 La chaleur et la température s'expliquent par rapport au mouvement des molécules.

1. Il y a un rapport entre la température et la chaleur. (34, 99-101)

a. La température se mesure en

CONCEPT | SOUS-CONCEPT

observant la réaction de certaines substances aux changements de température.

i. Il nous faut arbitrairement choisir une échelle pour mesurer la température.

ii. Plusieurs échelles de température ont été inventées:

- Celsius
- Kelvin
- autres (34, 151)

b. La chaleur est mesurée indirectement par les résultats de son action. (103)

i. La chaleur est mesurée en observant les changements d'une masse identifiée d'eau dont la température initiale est connue.

ii. La chaleur est mesurée en joules. (41)

c. Le montant de chaleur absorbée ou libérée varie d'une substance à l'autre même si la masse et le changement de température sont semblables. (102, 108-110)

i. La capacité calorifique de l'eau est supérieure à celle de presque toutes les autres substances.

ii. Une substance, dont la capacité calorifique est supérieure, est une bonne substance de refroidissement.

d. Quand un corps de température supérieure touche un corps de température inférieure, la chaleur passe du premier au deuxième. (104-108)

i. La chaleur se conserve parce que la chaleur libérée par un corps est absorbée par l'autre.

ii. La transmission de la chaleur se fait par la radiation la conduction, ou la convection.

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| | 2. La matière existe sous trois états. (119-127)<br>a. La matière est solide, liquide, ou gazeuse. Chaque état possède des caractéristiques particulières.<br>b. Une augmentation ou une diminution du degré de chaleur occasionne un changement d'état.<br>c. Quand une substance subit un changement d'état, ses propriétés changent mais sa composition ne change pas.<br>d. Pendant un changement d'état, la température ne change pas. |
| | 3. Il y a un rapport entre l'action moléculaire et le volume d'une substance. (119-137)<br>a. Sauf quelques exceptions, le volume d'un solide augmente à mesure que l'action moléculaire augmente.<br>b. A l'exception de l'eau à des températures inférieures à 4°C, le volume d'un liquide augmente à mesure que l'action moléculaire augmente.<br>c. Tous les gaz, pourvu que la pression soit constante, se dilatent à mesure que l'activité moléculaire augmente. (150-151) |
| TO-9.4 La réalisation du travail et le changement des mouvements se produisent par l'intervention de l'énergie. | 1. L'énergie est cinétique ou potentielle.<br>2. Dans l'univers, l'énergie se manifeste sous plusieurs formes: (187-190)<br>- énergie électrique<br>- énergie chimique<br>- énergie mécanique<br>- énergie calorifique<br>- énergie solaire (de la lumière)<br>- énergie nucléaire |

| CONCEPT | SOUS-CONCEPT |
|---|---|
| | - énergie de la gravitation<br>- énergie magnétique |
| | 3. Une forme d'énergie peut se transformer en une autre. (190-191) |
| TO-9.5 La matière est composée d'atomes et de molécules. | 1. Afin de mieux comprendre les atomes, les scientifiques ont développé des théories et des modèles.<br>a. Toutes les substances sont composées d'atomes.<br>b. Le modèle atomique comprend une structure interne composée d'un noyau de protons et de neutrons et une structure externe composée d'électrons.<br>c. Les divers atomes composent les divers éléments. (205, 228) |
| | 2. Il y a un rapport entre les atomes et les molécules.<br>Un atome peut exister seul ou en combinaison avec les atomes du même élément ou avec les atomes d'autres éléments. Ce sont les particules de base des molécules. |
| | 3. Il y a un rapport entre les éléments, les composés et les mélanges. |
| | 4. On doit distinguer entre un changement physique et un changement chimique.<br>a. Il est possible d'observer plusieurs exemples de changements physiques: (132-134, 205-213)<br>i. Les propriétés physiques d'une substance sont déterminées par les forces et les distances intermoléculaires.<br>ii. Un changement d'état représente un des changements |

CONCEPT

SOUS-CONCEPT

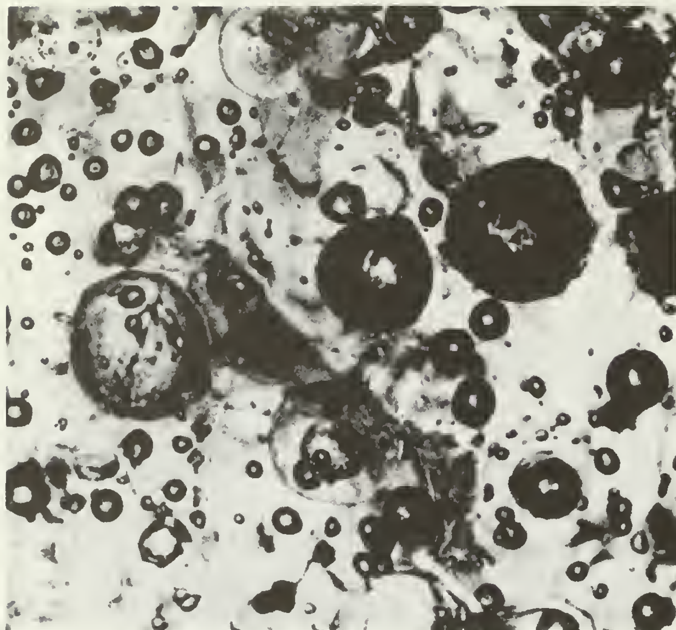
physiques les plus communs.

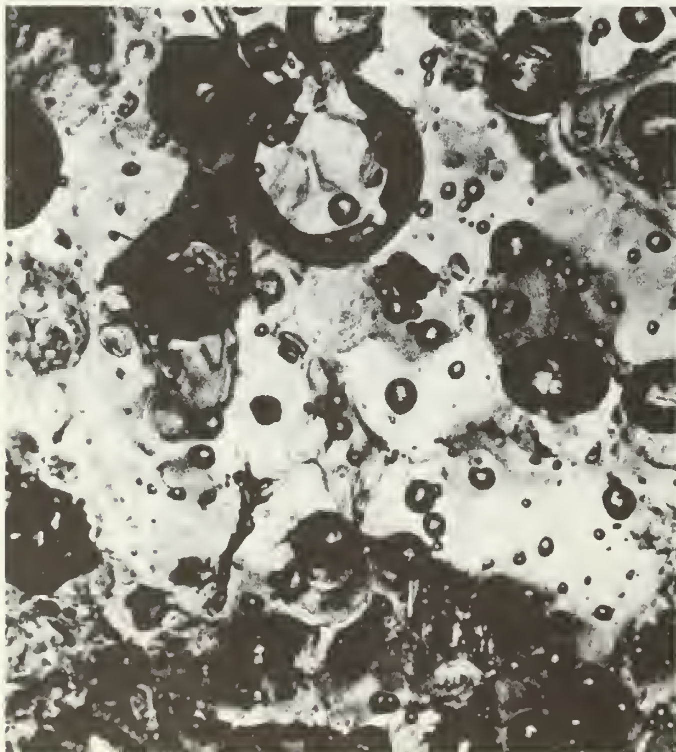
iii. Des changements dans l'activité moléculaire et dans les distances intermoléculaires ainsi que dans les forces d'attraction (adhésion, cohésion) provoquent des changements physiques.

b. Il nous est possible d'observer certains changements chimiques:

i. La composition moléculaire détermine les propriétés chimiques d'une substance.

ii. Presque tous les changements chimiques consomment plus d'énergie que ne le font les changements physiques.













# Tronc Facultatif

## 9e ANNEE

## TRONC FACULTATIF - 9e ANNEE

Les principes à respecter dans le choix des sujets sont:

1. Qu'un minimum de 20 heures soit disponible.

2. Que la matière se rapporte au tronc obligatoire par un des trois moyens suivants:

   a. un élargissement du champ d'un sujet du tronc obligatoire,

   b. une étude approfondie d'un sujet du tronc obligatoire (attention: on ne doit pas développer le sujet au même degré qu'il le serait à un niveau supérieur),

   c. une application pratique d'un sujet du tronc obligatoire.

### Le matériel didactique

Pour une liste du matériel didactique concernant les sujets facultatifs, se rapporter au supplément du guide *Learning Resources--Junior High School*.

### Les sujets facultatifs

On choisit et on étudie un minimum de 2 sujets facultatifs de la liste suivante. Si l'on choisit TF-9.1, on doit s'assurer de compléter au moins deux des quatres parties.

TF-9.1 Il existe plusieurs formes d'énergie qui peuvent être transmises d'une place à une autre place ou qui peuvent être changées d'une forme en une autre forme.

1. Le travail représente un transfert d'énergie (les machines simples).

2. L'énergie électrique a la capacité de produire du travail et d'être changée en d'autres formes d'énergie.

3. L'énergie de la lumière a la capacité de produire du travail et d'être changée en une autre forme d'énergie.

4. L'énergie sonore joue un rôle important dans la vie journalière de l'humanité.

TF-9.2 La pression à l'intérieur d'un liquide est un moyen par lequel il nous est possible de réduire la force requise pour déplacer un objet.

TF-9.3 La chaleur latente est le degré d'énergie nécessaire pour provoquer un changement dans l'état d'une substance.

TF-9.4 Un sujet développé au niveau local.

N.B. Une explication de chaque sujet facultatif, à l'exception de TF-9.4, se trouve dans les pages suivantes de ce guide pédagogique. Les chiffres entre parenthèses, à la suite d'un concept ou d'un sous-concept, se rapportent aux pages du manuel de l'élève.

TF-9.1

IL EXISTE PLUSIEURS FORMES D'ENERGIE QUI PEUVENT ETRE TRANSMISES D'UNE PLACE A UNE AUTRE PLACE OU QUI PEUVENT ETRE CHANGEES D'UNE FORME EN UNE AUTRE FORME.

9.1.1 Le travail représente un transfert d'énergie (les machines simples).

Contenu:

a. Des mesures quantitatives furent inventées pour mesurer la force, la distance et le travail. (165-168)

   a. La force se mesure en newtons.

   b. La distance se mesure en mètres.

   c. Le travail se mesure en joules.

b. Les machines transfèrent l'énergie d'une place à une autre place et travaillent avantageusement pour l'homme. (168-172)

   --Les machines (le plan incliné, la poulie simple, le système de poulies, les leviers simples) sont des dispositifs permettant à l'homme de multiplier la force, de changer la direction de la force, de gagner de la vitesse ou de gagner de la distance.



2. L'énergie électrique a la capacité de produire du travail et d'être changée en d'autres formes d'énergie.

Contenu:

a. Nous comprenons la nature de l'électricité, grâce aux expériences des premiers scientifiques:

   i. l'électricité statique,

   ii. les courants électriques,

   iii. la pile voltaïque,

   iv. les effets magnétiques des courants électriques.

b. Il est possible de concevoir de simples circuits qui nous aident à comprendre comment contrôler et utiliser l'électricité. L'étude des circuits devrait se limiter aux éléments suivants:

   i. les conducteurs,

   ii. les isolateurs,

   iii. les circuits en séries,

   iv. les circuits en parallèles,

   v. le voltmètre,

   vi. l'ampèremètre,

   vii. les interrupteurs,

   viii. la terminologie électrique (watt, volt, ampère).

c. L'énergie électrique peut être utilisée pour produire du travail. (177-178)

   i. les sources d'énergie électrique,

   ii. le courant alternatif et le courant continu,

   iii. les génératrices,

   iv. l'électro-aimant,

   v. les transformateurs,

   vi. les moteurs simples,

   vii. le télégraphe et le téléphone.

d. L'énergie électrique peut être changée en d'autres formes d'énergie.

   i. l'énergie de la lumière (les ampoules),

   ii. l'énergie calorifique (la résistance),

   iii. l'énergie magnétique (les électro-aimants).

3. L'énergie de la lumière a la capacité de produire du travail et d'être changée en une autre forme d'énergie.

Contenu:

a. La lumière peut être décomposée en plusieurs couleurs.

--Le prisme permet de mettre en évidence la composition des couleurs du spectre.

b. Certaines théories ont été développées pour expliquer la nature de la lumière:

i. la théorie des corpuscules,

ii. la théorie des ondes.

c. La lumière est sujette à la réflexion et à la réfraction.

i. Le miroir reflète la lumière.

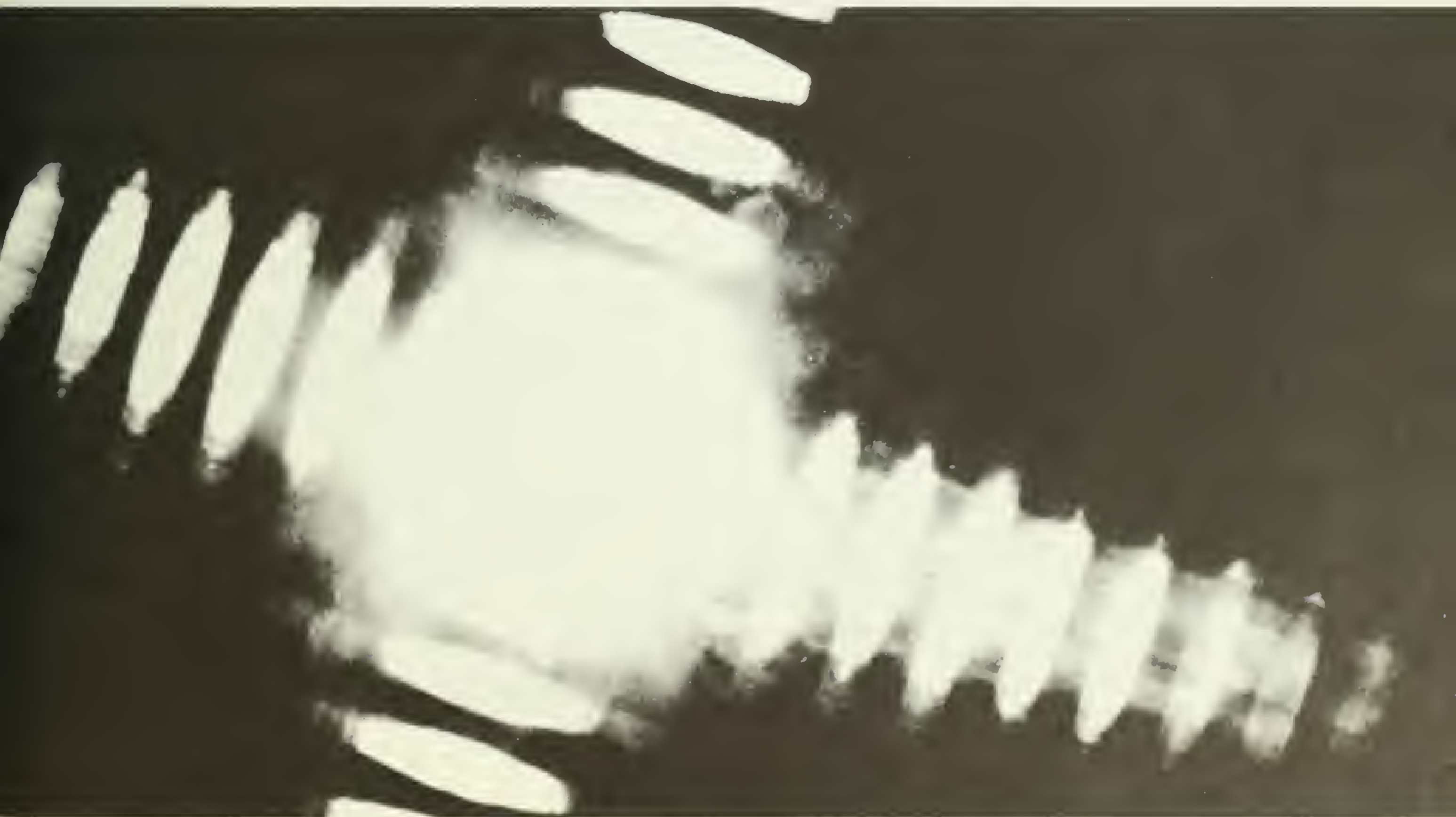
ii. La lentille réfracte la lumière.

d. L'énergie de la lumière sert à produire du travail. (178)

--Le radiomètre permet de mettre en évidence le travail produit par l'énergie de la lumière.

e. L'énergie de la lumière peut être changée en une autre forme d'énergie.

--La lumière du soleil peut être changée en énergie calorifique.



4. L'énergie sonore joue un rôle important dans la vie journalière de l'humanité.

Contenu:

a. L'énergie sonore provient de la vibration de particules.
   i. La compression et la raréfaction des ondes expliquent l'alternance entre la compression et l'expansion de la matière.
   ii. La résonance intensifie le son.
   iii. Le ton est une caractéristique du son.

b. Les instruments de musique peuvent être une source de sons agréables.
   i. Les instruments à cordes
   ii. Les instruments à vent
   iii. Les instruments à percussion

c. Il est possible de capter un son et de l'enregistrer.
   i. Les oreilles sont conçues pour recevoir les vibrations et les transmettre, sous forme d'impulsions, au cerveau.
   ii. L'écouteur du téléphone est conçu pour changer les impulsions électriques en vibrations.
   iii. Les disques et les cassettes sont conçus pour l'enregistrement des sons.





TF-9.2

LA PRESSION A L'INTERIEUR D'UN LIQUIDE EST UN MOYEN PAR LEQUEL IL NOUS EST POSSIBLE DE REDUIRE LA FORCE REQUISE POUR DEPLACER UN OBJET. (85-87)

Contenu:

1. Un objet placé dans un liquide est sujet à une poussée vers le haut qui détermine sa flottabilité.

2. Un système hydraulique est une application du principe suivant: la pression à l'intérieur d'un liquide permet de réduire la force requise pour déplacer un objet.

TF-9.3

LA CHALEUR LATENTE EST LE DEGRE D'ENERGIE NECESSAIRE POUR PROVOQUER UN CHANGEMENT DANS L'ETAT D'UNE SUBSTANCE.

Contenu:

1. La chaleur est absorbée ou libérée quand une substance passe de l'état solide à l'état liquide ou de l'état liquide à l'état solide (la chaleur latente de fusion).

2. La chaleur est absorbée ou libérée quand une substance passe de l'état liquide à l'état gazeux ou de l'état gazeux à l'état liquide (la chaleur latente de vaporisation).



